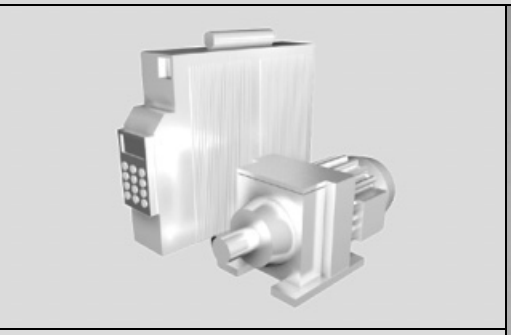
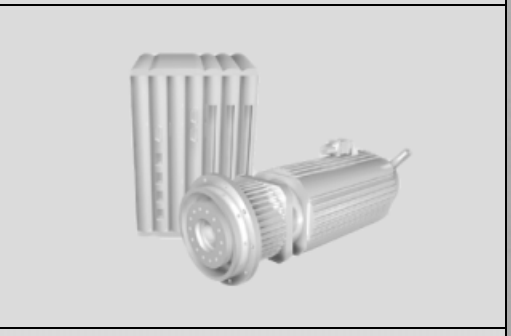
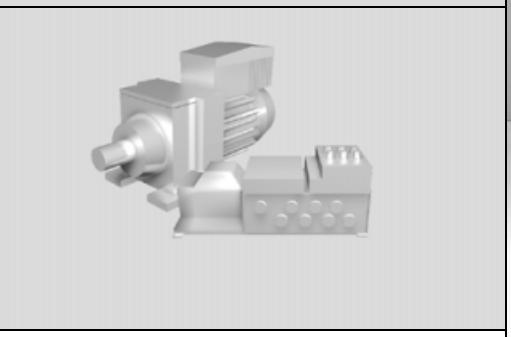
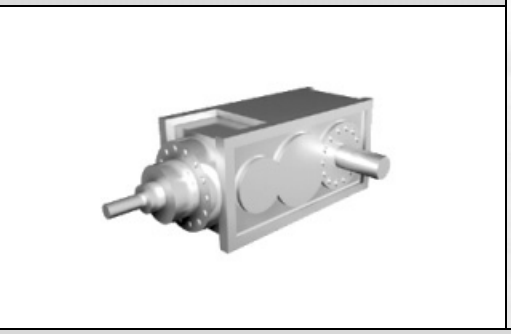
SEW EURODRIVE









Redutores industriais da série M..
Redutores verticais do tipo M.PV../M.RV..

D6.C00

Edição 08/2004
11280980 / BP

Instruções de Operação

SEW EURODRIVE

Índice

1 Notas importantes 4

2 Indicações de segurança 5
2.1 Transporte de redutores industriais 6
2.2 Condições para a proteção contra corrosão durante a armazenagem 7

3 Estrutura do redutor 9
3.1 Estrutura geral da série M.PV.. 9
3.2 Estrutura geral da série M.RV. 10
3.3 Denominação dos tipos, placas de identificação 11
3.4 Formas construtivas, posições dos eixos e direções de rotação 13
3.5 Lubrificação de redutores industriais 19

4 Instalação mecânica 22
4.1 Ferramentas necessárias / Equipamentos 22
4.2 Antes de começar 22
4.3 Trabalhos preliminares 22
4.4 Fundação do redutor 23
4.5 Montagem do redutor com eixo sólido 28
4.6 Montagem / Desmontagem de redutores de eixo oco com chaveta 30
4.7 Desmontagem de redutores de eixo oco com disco de contração 33
4.8 Montagem de um motor com adaptador de motor 38

5 Opções para a instalação mecânica 39
5.1 Notas importantes para a montagem 39
5.2 Montagem de acoplamentos 42
5.3 Aquecedor de óleo 50
5.4 Sensor de temperatura PT100 55
5.5 Adaptador SPM 56
5.6 Ventilador 58

6 Lubrificação por pressão 59
6.1 Bomba acionada pelo eixo 59
6.2 Bomba acionada por motor elétrico 61
6.3 Sistema de refrigeração externo 61
6.4 Sistemas de refrigeração e lubrificação providenciados pelo cliente 62

7 Colocação em operação 66
7.1 Colocação em funcionamento dos redutores da série M 66
7.2 Colocação em funcionamento do redutor M com contra recuo 67
7.3 Colocação em funcionamento do redutor M com tanque de expansão de óleo de aço 67
7.4 Retirada de funcionamento do redutor M 69

8 Inspeção e manutenção 70
8.1 Intervalos de inspeção e manutenção 70
8.2 Intervalos de substituição de lubrificantes 71
8.3 Trabalhos de inspeção e manutenção no redutor 72
8.4 Redutor vertical com sistema de vedação do tipo Drywell no eixo de saída 75

9 Falhas operacionais 77
9.1 Falhas no redutor 77

10 Símbolos e formas construtivas 78
10.1 Símbolos utilizados 78
10.2 Formas construtivas dos redutores da série M.PV.. 79

11 Lubrificantes 83
11.1 Regras para a escolha do óleo e da graxa 83
11.2 Visão geral dos lubrificantes para os redutores industriais M. 87
11.3 Graxas 92
11.4 Quantidades de lubrificante 93

1 Notas importantes

Indicações de segurança e avisos

Observar sempre as indicações de segurança e os avisos contidos neste manual!

Risco de choque elétrico
Possíveis conseqüências: ferimento grave ou fatal.

Risco mecânico
Possíveis conseqüências: ferimento grave ou fatal.

Situação de risco
Possíveis conseqüências: ferimento leve ou de pequena importância.

Situação perigosa
Possíveis conseqüências: dano prejudicial à unidade ou ao meio ambiente.

Notas importantes relativas à proteção contra explosão

Dicas e informações úteis.

A leitura deste manual é pré-requisito básico para uma operação sem falhas e para o atendimento a eventuais reivindicações dentro do prazo de garantia. Por isto, ler as instruções de operação antes de começar a trabalhar com a unidade!

Este manual contém instruções importantes sobre os serviços de manutenção, devendo ser mantido próximo ao equipamento.

- **Em caso de alteração da forma construtiva em relação aos dados de encomenda, é fundamental consultar a SEW-EURODRIVE!**
- **Os redutores industriais da série M.. são fornecidos sem abastecimento de óleo. Favor respeitar os dados na placa de identificação!**
- **Favor seguir as notas nos capítulos "Instalação mecânica" e "Colocação em operação"!**

Reciclagem

Favor seguir a legislação mais recente:

- As carcaças, as engrenagens, os eixos e os rolamentos dos redutores devem ser tratados como sucata de aço. O mesmo se aplica às carcaças de ferro fundido cinzento, a menos que exista uma coleta separada.
- Recolher o óleo usado e tratá-lo corretamente, de acordo com as diretivas locais.

2 Indicações de segurança

Observações preliminares

As indicações de segurança a seguir referem-se principalmente à utilização de redutores industriais da série M.V.. Em caso de utilização de **redutores** das séries MC.. R, F, K, S ou motores das séries DR/DT/DV, favor consultar também as informações de segurança para os motores e os redutores nas instruções de operação correspondentes.

Favor observar também as indicações de segurança adicionais constantes nos diversos capítulos destas instruções de operação.

Informação geral

Durante e após a sua utilização, os redutores industriais e os motores possuem tensões elétricas e peças em movimento, e as suas superfícies podem estar muito quentes.

Todos os trabalhos de transporte, armazenamento, instalação/montagem, conexão, colocação em operação, manutenção e conservação deverão ser executados somente por profissionais qualificados sob observação estrita:

- das instruções de operação e dos esquemas de ligações correspondentes,
- das etiquetas de aviso e de segurança no redutor industrial,
- das exigências e dos regulamentos específicos para o sistema,
- dos regulamentos nacionais/regionais que determinam a segurança e a prevenção de acidentes.

Ferimentos graves e avarias no equipamento podem ser conseqüência de:

- utilização incorreta,
- instalação ou operação incorreta,
- remoção das tampas protetoras requeridas ou da carcaça, quando tal não for permitido.

Utilização conforme as especificações

Os redutores industriais são destinados para sistemas industriais. Esses atendem às normas e aos regulamentos válidos. Os dados técnicos e as informações sobre as condições admissíveis constam da placa de identificação e da documentação.

É fundamental que toda a informação especificada seja respeitada!

Transporte

No ato da entrega, inspecionar o material para verificar se há danos causados pelo transporte. Em caso de danos, informar imediatamente a empresa transportadora. Pode ser necessário evitar a colocação em operação.

Colocação em operação / Operação

Verifique se a direção de rotação está correta, se possível com o eixo **desacoplado** (verifique se há ruídos anormais à medida que o eixo gira).

Para a operação de teste sem os elementos de saída, fixar as chavetas ao eixo. Os equipamentos de monitoração e proteção não devem ser desativados durante a operação de teste.

Desligue sempre o motor principal quando houver suspeitas de alterações em relação à operação normal (por exemplo, temperatura, ruído, vibrações). Determinar a causa; consultar a SEW-EURODRIVE, se necessário.

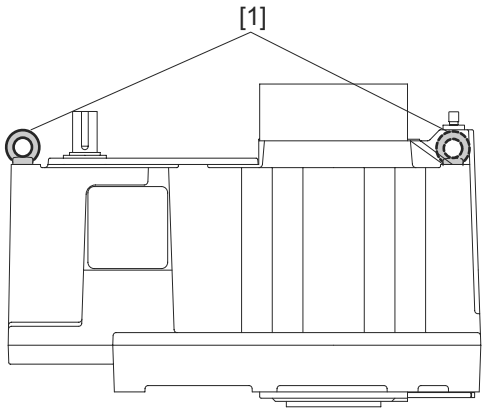
Inspeção / Manutenção

Consulte as instruções no capítulo "Inspeção e Manutenção".

2.1 Transporte de redutores industriais

Olhais de suspensão

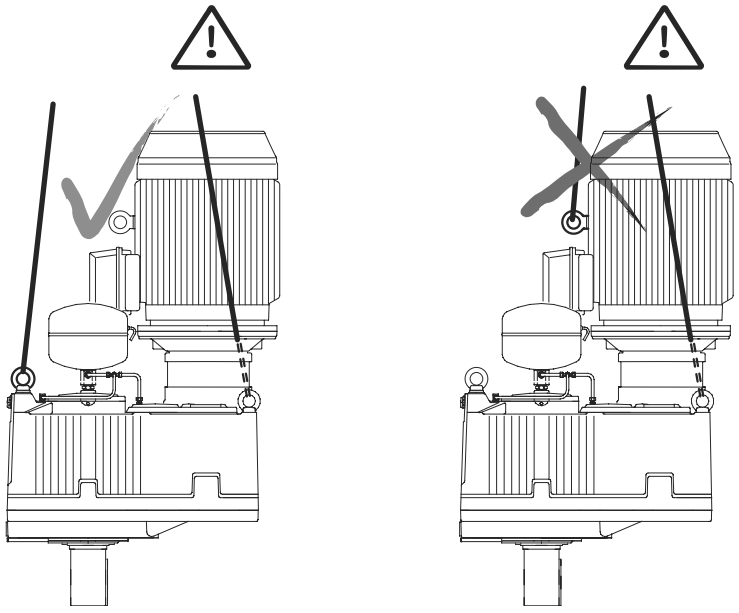
Aperte firmemente os olhais de suspensão [1] roscados. Eles são projetados somente para o peso do redutor industrial, incluindo um motor conectado por meio de adaptador de motor; não coloque nenhuma carga adicional.



53749AXX

Fig. 1: Distribuição dos olhais de suspensão

- **O redutor principal só pode ser suspenso por meio de cordas ou correias de suspensão fixadas nos dois olhais de suspensão nele instalados. O peso do redutor encontra-se especificado na plaqueta de identificação ou na folha dimensional. É essencial respeitar as cargas e regras ali especificadas.**
- **O comprimento das correias ou das cordas de suspensão deve ser dimensionado de modo que o ângulo entre elas não ultrapasse 45°.**
- **Os olhais de suspensão instalados no motor, no motoredutor auxiliar ou no motoredutor primário não devem ser utilizadas para o transporte (→ figuras seguintes)!**
- **Se necessário, usar equipamento de transporte apropriado e devidamente dimensionado. Antes da colocação em operação, retirar todos os dispositivos de fixação usados durante o transporte.**



53374AXX

Fig. 2: Os olhais de suspensão do motor não podem ser usados para o transporte

2.2 Condições para a proteção contra corrosão durante a armazenagem

Visão geral

Os redutores industriais da série M são fornecidos sem abastecimento de óleo. Cumpra as condições para a proteção contra corrosão durante a armazenagem descritas na tabela abaixo:

Período de armazenagem	Condições de armazenagem	
	Em local coberto ao ar livre	Em local fechado (ar seco e quente, com aquecimento se necess.)
6 meses	proteção padrão	proteção padrão
12 meses	Consulte a SEW-EURODRIVE	proteção padrão
24 meses	proteção por longos períodos	Consulte a SEW-EURODRIVE
36 meses	Consulte a SEW-EURODRIVE	proteção por longos períodos
Transporte, armazenagem em via marítima	Consulte a SEW-EURODRIVE	proteção por longos períodos

Proteção padrão

- O redutor é fornecido fixado em um pallet e sem cobertura.
- Proteção do espaço interno do redutor: os redutores da série M são submetidos a um funcionamento de teste com utilização de um óleo protetor.
- As vedações e as superfícies vedantes são protegidas com graxa.
- As superfícies não pintadas, incluindo as das peças de reposição, são guarnecidas com uma camada protetora na fábrica da SEW-EURODRIVE. Antes da montagem, ou antes da conexão às superfícies de outros dispositivos, é necessário retirar a camada protetora por meio de limpeza com solventes.
- Peças de reposição pequenas ou soltas, como parafusos, porcas, etc., são fornecidas dentro de sacos plásticos com anticorrosivo (sacos plásticos de proteção anticorrosiva to tipo VCI).
- Os orifícios roscados e os orifícios cegos são fechados por tampões de plástico.
- O anticorrosivo não é adequado para armazenagem por longos períodos ou para condições ambientais úmidas. Proteger o redutor contra corrosão é responsabilidade do cliente.
- O parafuso de purga do ar (posição → capítulo "Formas construtivas") é fornecido em uma embalagem separada e deve ser montado antes da colocação em operação.

Proteção por longos períodos

- O redutor é fornecido embalado numa caixa protetora de madeira compensada, adequada para o transporte por via marítima, e fixado em um palett. Deste modo, o redutor é protegido contra humidade e pancadas. A SEW-EURODRIVE recomenda a utilização da embalagem adequada para o transporte por via marítima sempre que o redutor for armazenado por longos períodos ou quando for necessário protegê-lo contra a presença de sal no ar.
- Proteção do espaço interno do redutor além da proteção padrão: é aplicado um solvente na forma de inibidor da fase de vapor (VPI = Vapor Phase Inhibitor) através do orifício de abastecimento de óleo (valor recomendado: 0,5 litro numa solução de 10 % por m^3). Os inibidores são substâncias voláteis e sólidas que, ao serem expostas em espaços fechados, saturam o ar com os seus vapores. Se o espaço interno do redutor for exposto a uma tal atmosfera, ocorre a formação de uma película de VPI invisível nas peças internas do redutor, que funciona como proteção anticorrosiva. Após o tratamento de proteção, os vapores do solvente (metanol, etanol) volatizam-se antes do fechamento do redutor. O parafuso de purga de ar (posição → capítulo "Formas construtivas") deve ser substituído por um bujão de fechamento. Antes da colocação em funcionamento, o parafuso de purga de ar deve ser novamente colocado no redutor. É necessário repetir o tratamento para proteção por longos períodos após 24 ou 36 meses (→ Visão geral das condições para a proteção contra corrosão).

- **É proibida a presença de faíscas, chamas abertas e objetos quentes ao abrir o redutor. Há risco de incêndio causado pelos vapores dos solventes.**
- **Tome todas as medidas de proteção necessárias para proteger o pessoal dos vapores dos solventes! Certifique-se da absoluta ausência de chamas abertas tanto durante o processo, quanto durante a volatização do solvente.**
- As superfícies não pintadas, incluindo as das peças de reposição, são guarnecidas com uma camada protetora na fábrica da SEW-EURODRIVE. Antes da montagem, ou antes da conexão às superfícies de outros dispositivos, é necessário remover a camada protetora. A camada protetora deve ser removida por meio de limpeza com solventes.
- Peças de reposição pequenas ou soltas, como parafusos, porcas, etc., são fornecidas dentro de sacos plásticos com anticorrosivo (sacos plásticos de proteção anticorrosiva to tipo VCI).
- Os orifícios roscados e os orifícios cegos são fechados por tampões de plástico.

3 Estrutura do redutor

As figuras seguintes devem ser entendidas como representação de princípios. Servem apenas como auxílio na atribuição das peças nas listas de peças de reposição. É possível haver diferenças, dependendo do tamanho e da versão dos redutores!

3.1 Estrutura geral da série M.PV..

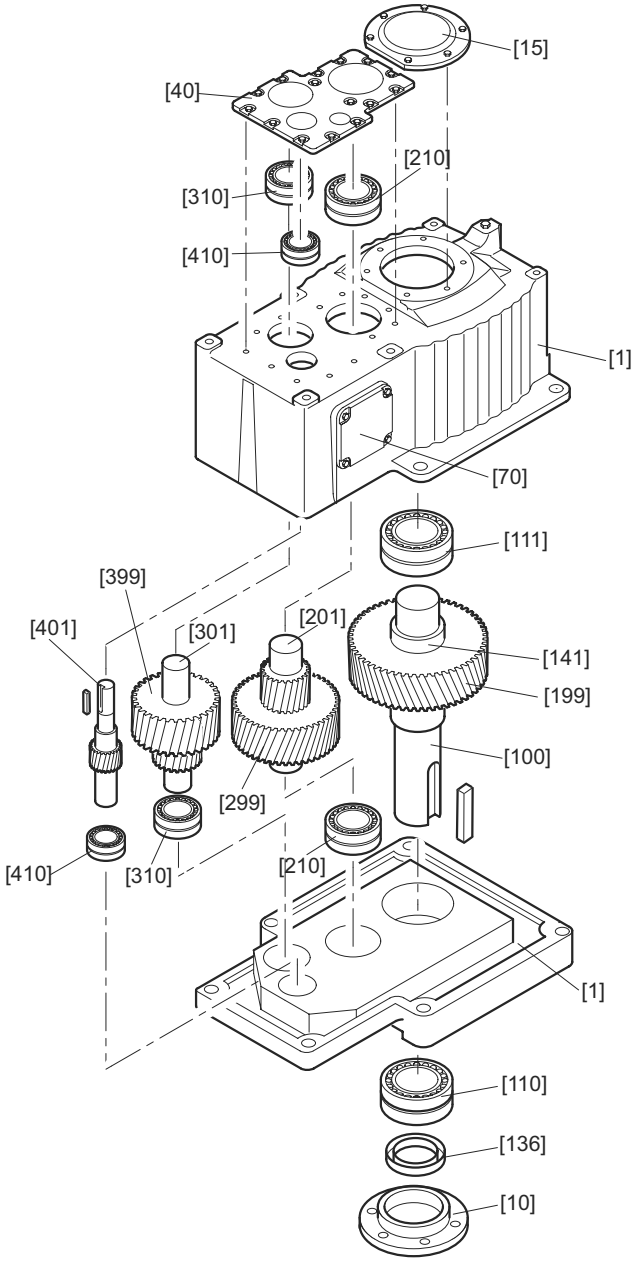
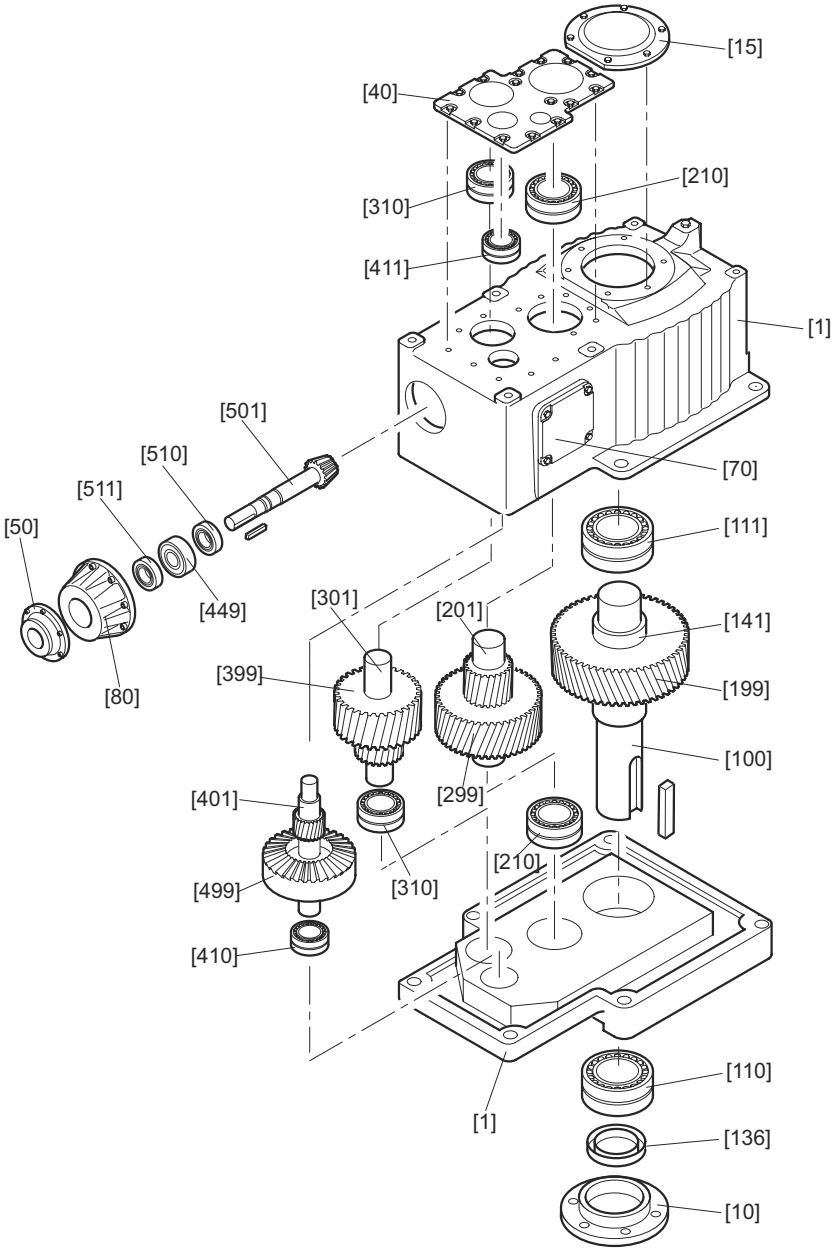


Fig. 3: Estrutura geral da série M.PV..

[1]	Carcaça do redutor	[100]	Eixo de saída	[199]	Engrenagem	[310]	Rolamento
[10]	Tampa	[110]	Rolamento	[201]	Eixo pinhão	[399]	Engrenagem
[15]	Tampa	[111]	Rolamento	[210]	Rolamento	[401]	Eixo pinhão
[40]	Tampa	[136]	Bucha de vedação	[299]	Engrenagem	[410]	Rolamento
[70]	Tampa de inspeção	[141]	Anel distanciador	[301]	Eixo pinhão		

3.2 Estrutura geral da série M.RV..



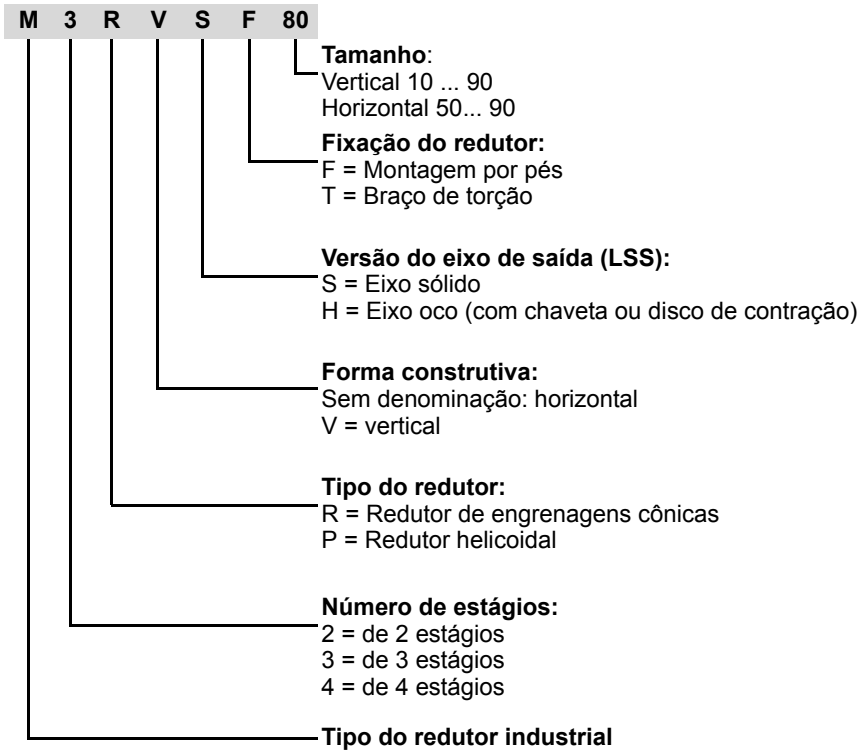
53727AXX

Fig. 4: Estrutura geral da série M.RV..

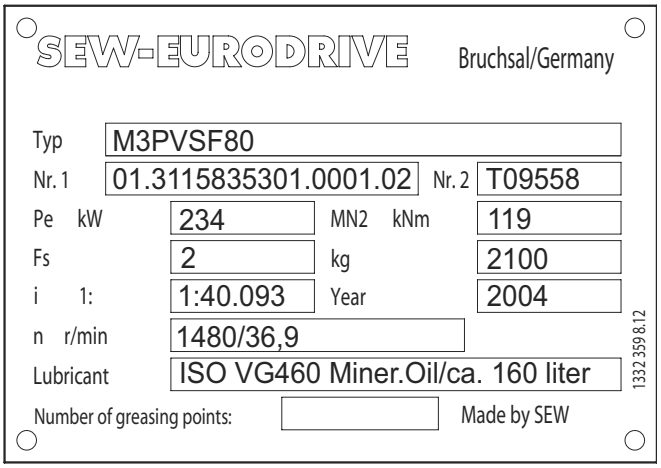
[1]	Carcaça do redutor	[100]	Eixo de saída	[201]	Eixo pinhão	[401]	Eixo pinhão
[10]	Tampa	[110]	Rolamento	[210]	Rolamento	[410]	Rolamento
[15]	Tampa	[111]	Rolamento	[299]	Engrenagem	[449]	Bucha
[40]	Tampa	[136]	Bucha de vedação	[301]	Eixo pinhão	[499]	Engrenagem cônica
[50]	Tampa	[141]	Anel distanciador	[310]	Rolamento	[501]	Pinhão cônico
[70]	Tampa de inspeção	[199]	Engrenagem	[399]	Engrenagem	[510]	Rolamento
						[511]	Rolamento

3.3 Denominação dos tipos, placas de identificação

Exemplo de denominação do tipo


M 3 R V S F 80
Tamanho:
Vertical 10 ... 90
Horizontal 50... 90
Fixação do redutor:
F = Montagem por pés
T = Braço de torção
Versão do eixo de saída (LSS):
S = Eixo sólido
H = Eixo oco (com chaveta ou disco de contração)
Forma construtiva:
Sem denominação: horizontal
V = vertical
Tipo do redutor:
R = Redutor de engrenagens cônicas
P = Redutor helicoidal
Número de estágios:
2 = de 2 estágios
3 = de 3 estágios
4 = de 4 estágios
Tipo do redutor industrial

Exemplo: Placa de identificação do redutor industrial do tipo M, SEW-EURODRIVE



54125AXX

Fig. 5: Placa de identificação

Typ		Denominação do tipo
Nr. 1		Número de série 1
Nr. 2		Número de série 2
P_e	[kW]	Potência de serviço no eixo de entrada
F_S		Fator de serviço
n	[r/min]	Rotação de entrada / rotação de saída
Lubricant		Tipo de óleo e classe de viscosidade / quantidade de óleo
M_{N2}	[kNm]	Torque nominal do redutor
kg	[kg]	Peso
i		Redução exata
Year		Ano de fabricação
Number of greasing points	[pcs]	Número dos pontos de lubrificação

3.4 Formas construtivas, posições dos eixos e direções de rotação

As posições dos eixos (0, 1, 2, 3, 4) com suas correspondentes direções de rotação mostradas nas figuras seguintes são válidas para os eixos de saída (LSS) nas versões de **eixos sólidos e eixos ocos**. Em caso de outras posições do eixo ou em caso de redutores com contra recuo, é fundamental consultar a SEW-EURODRIVE.

São possíveis as seguintes formas construtivas (visão geral detalhada das formas construtivas → capítulo "Formas construtivas") e posições do eixo (0, 1, 2, 3, 4):

Formas construtivas, posições dos eixos M.PV..

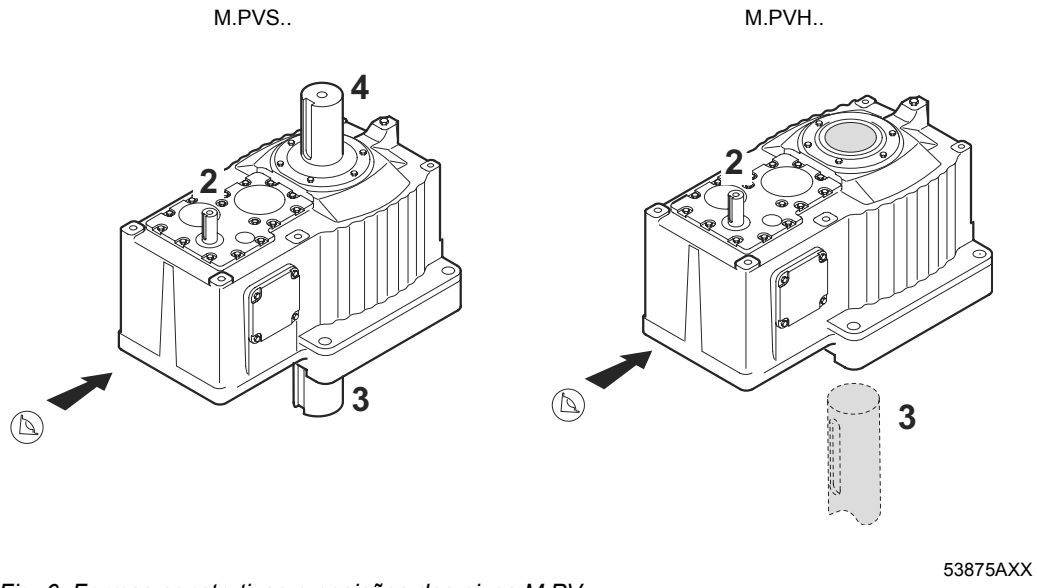


Fig. 6: Formas construtivas e posições dos eixos M.PV..

Formas construtivas, posições dos eixos M.RV..

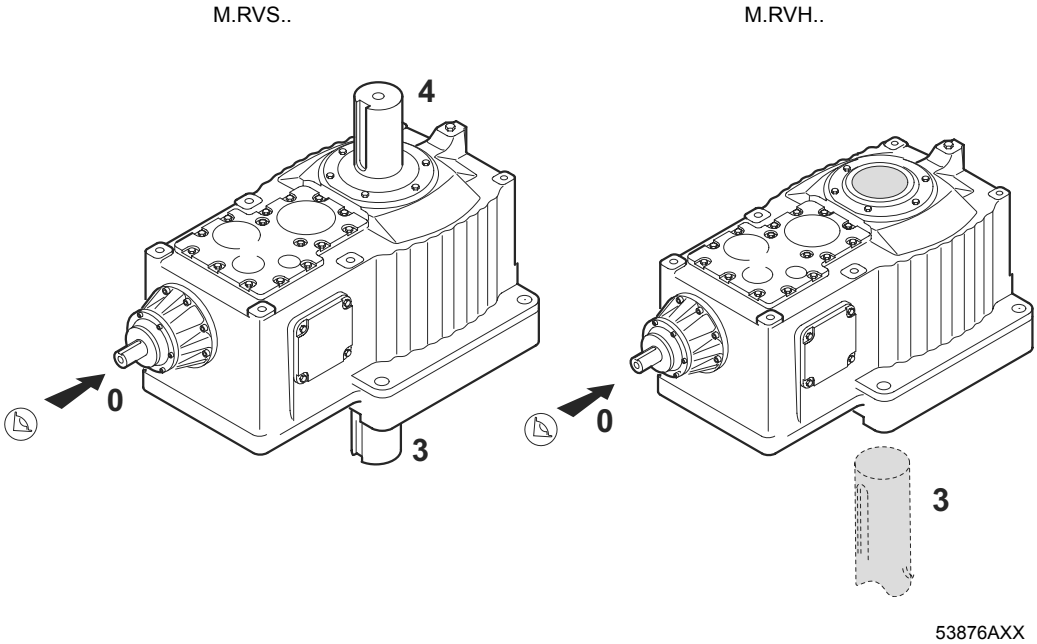
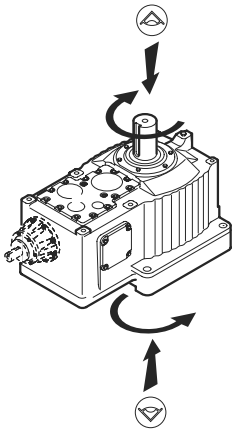
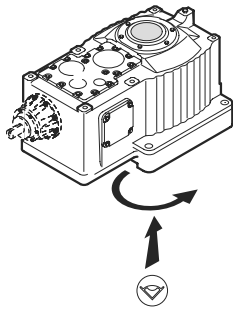
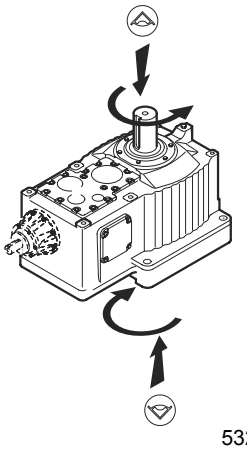
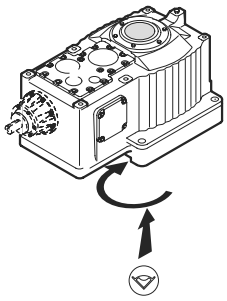


Fig. 7: Formas construtivas e posições dos eixos M.RV..

Direções de rotação

As direções de rotação do eixo de saída (LSS) são definidas da seguinte maneira:

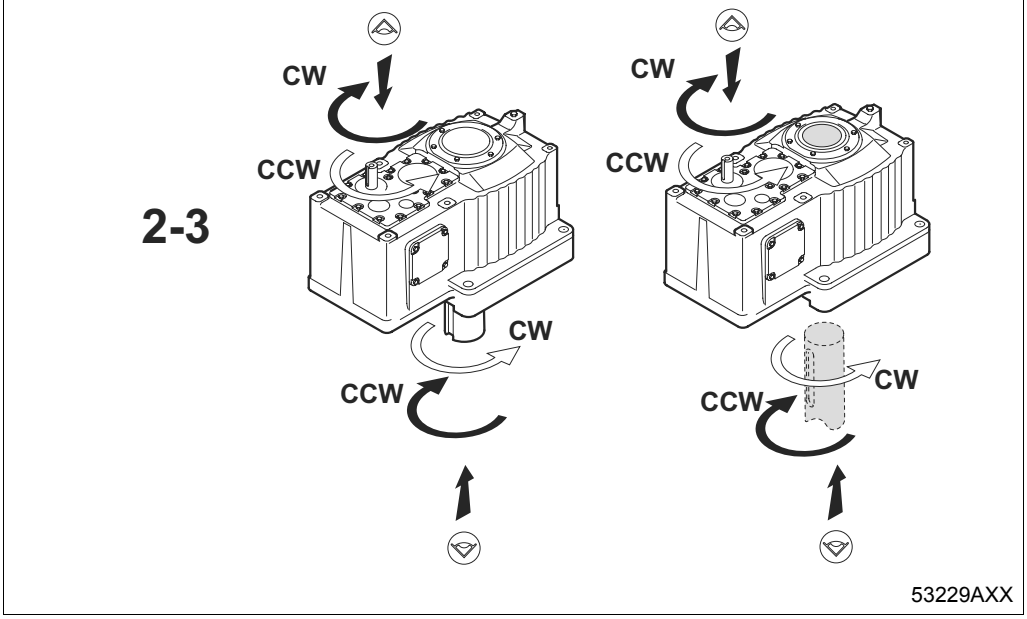
Rotação	Versão do redutor	
	M.PVS.. M.RVS..	**M.PVH.. M.RVH..**
Sentido horário (CW)	 53221AXX	 53261AXX

Rotação	Versão do redutor	
	M.PVS.. M.RVS..	**M.PVH.. M.RVH..**
Sentido anti-horário (CCW)	 53268AXX	 53270AXX

Posições do eixo e direções de rotação correspondentes para redutores industriais M2PV..

As figuras seguintes mostram as posições dos eixos e as correspondentes direções de rotação para os redutores industriais da série M2PV.. nas versões com dois estágios.

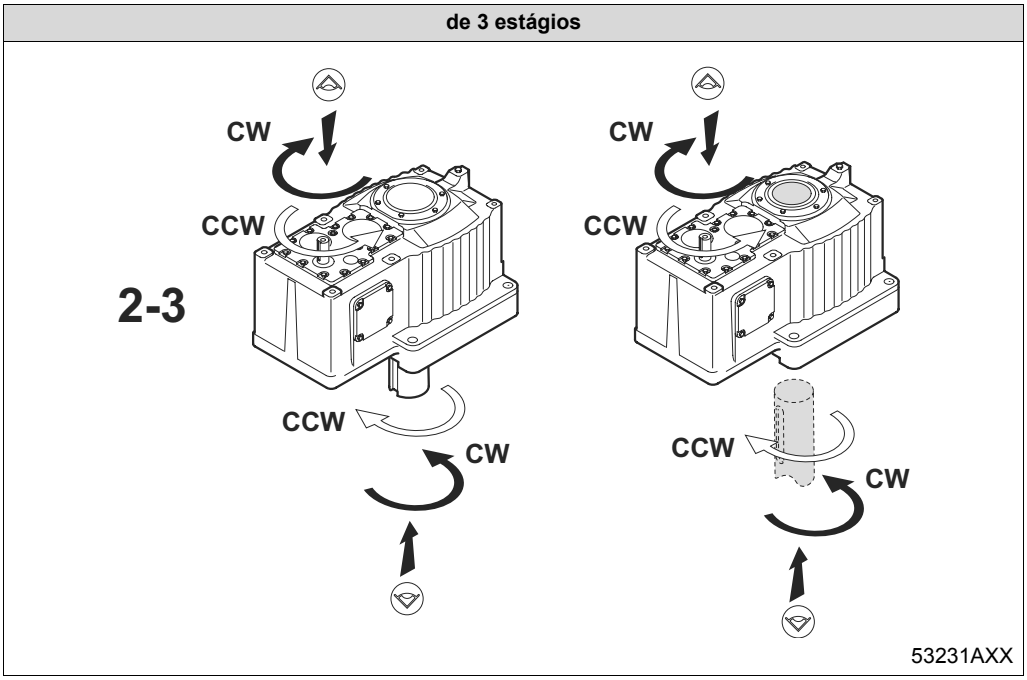
de 2 estágios



Posições do eixo e direções de rotação correspondentes para redutores industriais M3PV..

As figuras seguintes mostram as posições dos eixos e as correspondentes direções de rotação para os redutores industriais da série M3PV.. nas versões com três estágios.

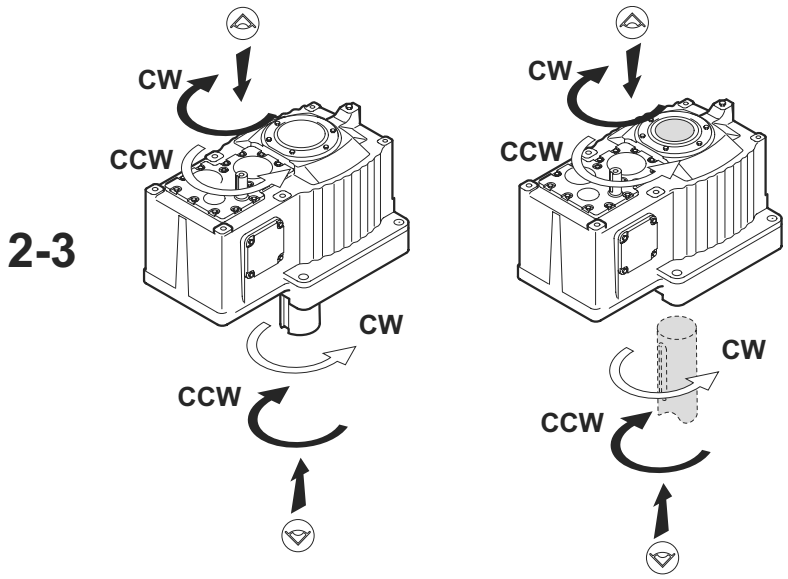
de 3 estágios



Posições do eixo e direções de rotação correspondentes para redutores industriais M4PV..

As figuras seguintes mostram as posições dos eixos e as correspondentes direções de rotação para os redutores industriais da série M4PV.. nas versões com quatro estágios.

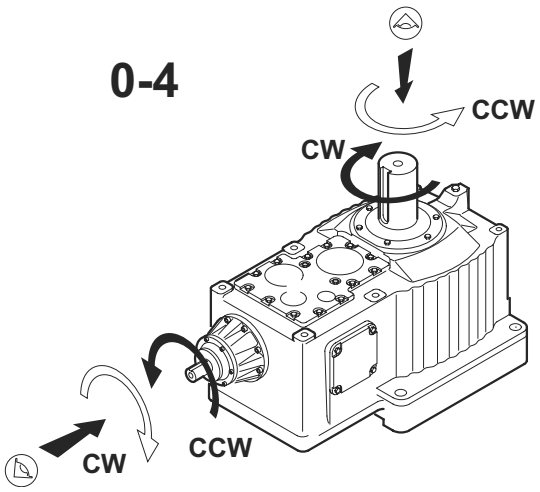
de 4 estágios



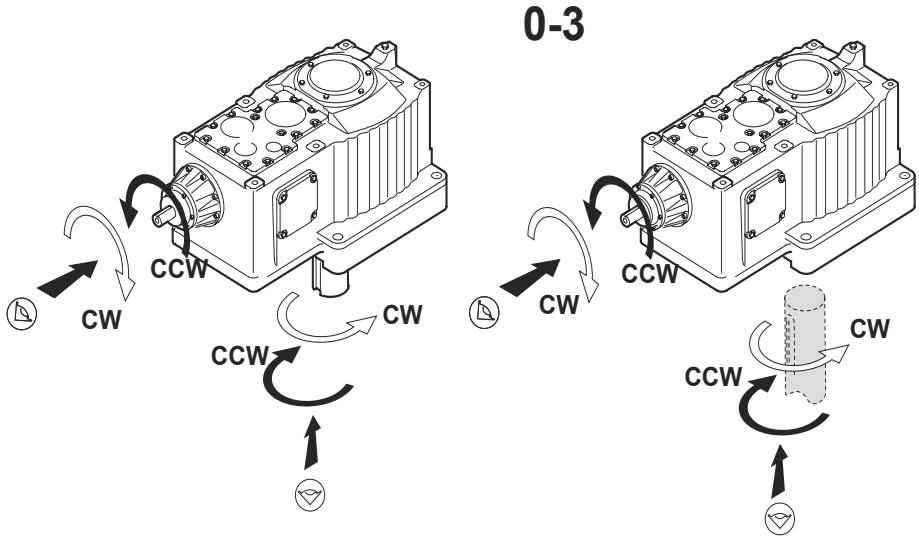
Posições do eixo e direções de rotação correspondentes para redutores industriais M3RV..

As figuras seguintes mostram as posições dos eixos e as correspondentes direções de rotação para os redutores industriais da série M3RV.. nas versões com três estágios.

de 3 estágios



53248AXX



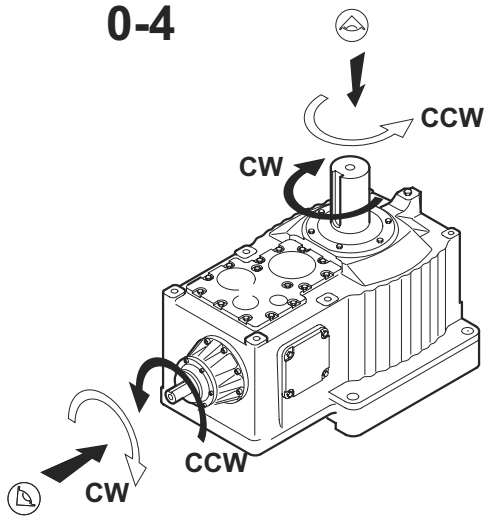
53249AXX

Também são possíveis outros sentidos de rotação, de acordo com a posição da engrenagem cônica. Favor observar o desenho específico para a tarefa.

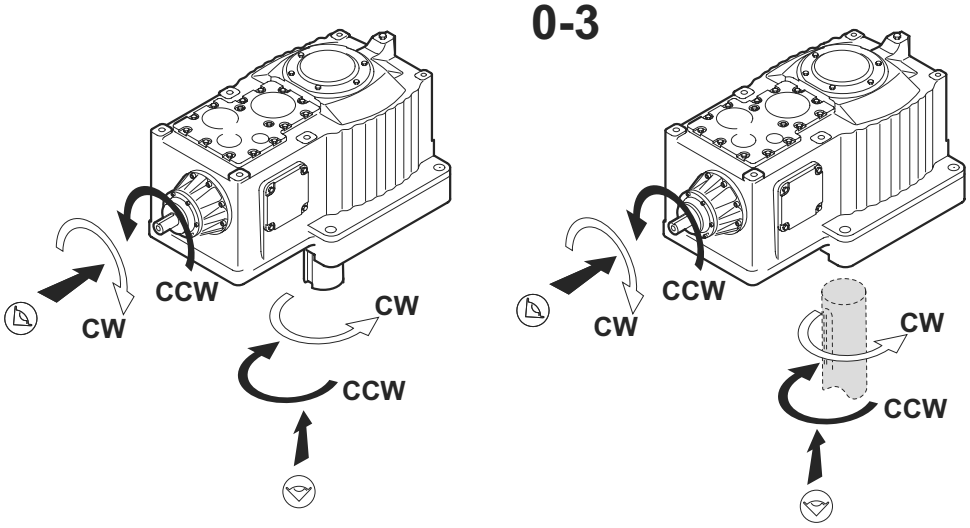
Posições do eixo e direções de rotação correspondentes para redutores industriais M4RV..

As figuras seguintes mostram as posições dos eixos e as correspondentes direções de rotação para os redutores industriais da série M4RV.. nas versões com quatro estágios.

de 4 estágios



53251AXX



53252AXX

Também são possíveis outros sentidos de rotação, de acordo com a posição da engrenagem cônica. Favor observar o desenho específico para a tarefa.

3.5 Lubrificação de redutores industriais

Dependendo da forma construtiva, são utilizados os tipos de lubrificação "lubrificação por banho" ou "lubrificação por pressão" para os redutores industriais verticais do tipo M...

Lubrificação por banho

Neste método de lubrificação, o nível de óleo é alto o suficiente para que as engrenagens e os rolamentos sejam inteiramente imersos no lubrificante.

Nos redutores industriais das séries M.PV.. e M.RV.. **com lubrificação por banho** são utilizados **sempre tanques de expansão de óleo**. Os tanques de expansão de óleo permitem a expansão do lubrificante quando o redutor se aquece durante a operação.

Independentemente da forma construtiva, em caso de montagem ao ar livre ou em condições ambientais demasiadamente úmidas, é utilizado um tanque de expansão de óleo de aço. Este pode ser utilizado tanto na versão com eixo sólido, quanto com eixo oco. Uma membrana no tanque de expansão de óleo isola o óleo do redutor do ar úmido do meio-ambiente. Assim, evita-se a formação de umidade no redutor.

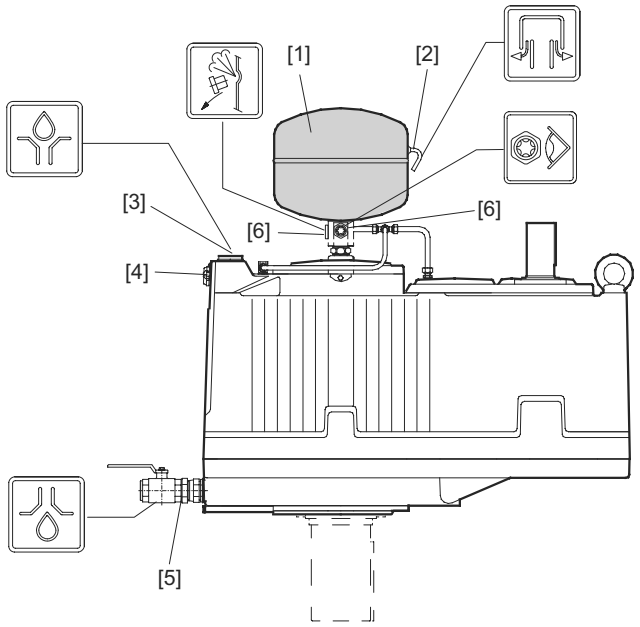
Símbolos utilizados

A tabela seguinte mostra os símbolos utilizados nas figuras a seguir e o seu respectivo significado.

Símbolo	Significado
	Parafuso de purga do ar
	Tampa de inspeção
	Vareta de nível do óleo
	Dreno de óleo
	Bujão de abastecimento de óleo
	Visor de óleo
	Bujão de respiro
	Visor de nível de óleo

Lubrificação por banho posição de montagem vertical

Nos redutores industriais do **tipo M em posição de montagem vertical** (denominação do tipo **M.PV.. / M.RV..**) o tanque de expansão de óleo de aço [1] encontra-se acima da carcaça.

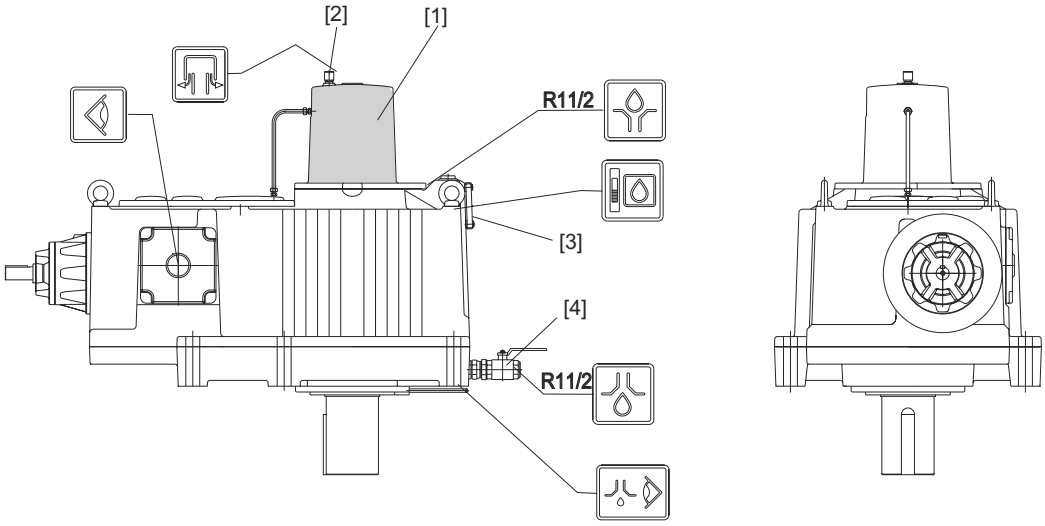


53885AXX

Fig. 8: Redutores industriais M.PVSF../M.RVSF.. com tanque de expansão de óleo de aço

[1] Tanque de expansão de óleo de aço
[2] Ventilação
[3] Bujão de abastecimento de óleo
[4] Visor de óleo
[5] Dreno de óleo
[6] Bujão de respiro

Em caso de **condições ambientais secas**, é utilizado o **tanque de expansão de óleo** [1]. Este só é utilizado em caso de forma construtiva vertical com **eixo de saída sólido apontando para baixo** (denominação do tipo M.P**VSF**.. ou M.R**VSF**..).



54504AXX

Fig. 9: Redutores industriais M.PVSF../M.RVSF.. com tanque de expansão de óleo de ferro fundido

[1] Tanque de expansão de óleo de ferro fundido
[2] Parafuso de purga de ar
[3] Visor de óleo
[4] Dreno de óleo

Lubrificação por pressão

Dependendo da forma construtiva e de acordo com a encomenda, também é possível utilizar a lubrificação por pressão como tipo de lubrificação.

No método de lubrificação por pressão, o nível de óleo é baixo. As engrenagens e os rolamentos que não são imersos em óleo são lubrificados por uma bomba acionada pelo eixo (→ capítulo "Bomba acionada pelo eixo") ou por uma bomba acionada por motor elétrico (→ capítulo "Bomba acionada por motor elétrico").

A "lubrificação por pressão" é utilizada quando:

- não se deseja a lubrificação por banho em caso de formas construtivas vertical
- as rotações de entrada são demasiado altas
- é necessário refrigerar o redutor por meio de um sistema de refrigeração externo por óleo/água (→ capítulo "Sistema de refrigeração por óleo/água") ou por óleo/ar (→ capítulo "Sistema de refrigeração por óleo/ar")
- a velocidade periférica da engrenagem é muito alta para lubrificação por salpico ou banho
- um sistema de vedação do tipo Drywell é utilizado no eixo de saída LSS

As demais versões dos tanques de expansão de óleo encontram-se no capítulo "Formas construtivas".

4 Instalação mecânica

4.1 Ferramentas necessárias / Equipamentos

Não fazem parte do fornecimento:

- Jogo de chaves de boca
- Torquímetro (para discos de contração)
- Dispositivo de montagem
- Eventuais elementos de compensação (arruelas, anéis de encosto)
- Dispositivos de fixação para elementos na entrada e na saída
- Lubrificante (p. ex., pasta de montagem NOCO®-Fluid da SEW-EURODRIVE)
- Para os redutores de eixo oco (→ capítulo "Montagem / Desmontagem de redutores de eixo oco com chaveta"): barra roscada, porcas (DIN 934), parafusos de fixação, parafusos de extração, placa final
- As partes da estrutura de aço que deve ser utilizada na fundação → capítulo "Fundação do redutor".

Tolerâncias de instalação

Eixo	Flange
Tolerância no diâmetro de acordo com DIN 748 • ISO k6 para os eixos sólidos com ∅ ≤ 50 mm • ISO m6 para os eixos sólidos com ∅ > 50 mm • ISO H7 para eixos ocos para disco de contração • ISO H8 em caso de eixos ocos com rasgo de chaveta • Furo de centração segundo DIN 332, forma DS..	Tolerância de encaixe de centração: • ISO js7 / H8

4.2 Antes de começar

O acionamento só deve ser instalado quando:

- os dados na placa de identificação do motor corresponderem com a tensão da rede
- o acionamento não estiver danificado (nenhum dano resultante do transporte ou armazenagem) e
- as seguintes condições forem cumpridas:
  - **Em redutores padrão:**
    a temperatura ambiente corresponde à temperatura definida pela tabela de lubrificantes no capítulo "Lubrificantes" (ver padrão), sem a presença de óleos, ácidos, gases, vapores, radiações, etc.
  - **Em versões especiais:**
    o acionamento foi configurado de acordo com as condições ambientais (→ documentação da encomenda).

4.3 Trabalhos preliminares

Os eixos de saída e as superfícies do flange devem estar completamente limpos de agentes anticorrosivos, contaminação ou outros (usar um solvente comercialmente disponível). Certificar-se de que o solvente não entre em contato com os lábios dos retentores ou com a correia em V: danos no material!

4.4 Fundação do redutor

Fundação para redutores em versão com pés

Para garantir uma montagem rápida e eficiente, é necessário escolher o tipo de fundação correto, bem como planejar a montagem com antecedência. É necessário que todos os desenhos da fundação e os detalhes de dimensão e construção estejam disponíveis.

A SEW-EURODRIVE recomenda os tipos de fundação mostrados nas seguintes figuras. Eventuais fundações planejadas pelo próprio cliente devem apresentar as mesmas características técnicas e qualitativas.

Ao montar o redutor sobre uma fundação de aço, é de especial importância atentar à rigidez da estrutura, a fim de evitar vibrações e oscilações nocivas. A fundação deve corresponder ao peso e ao torque do redutor e levar em conta as forças atuantes sobre o redutor.

Exemplo

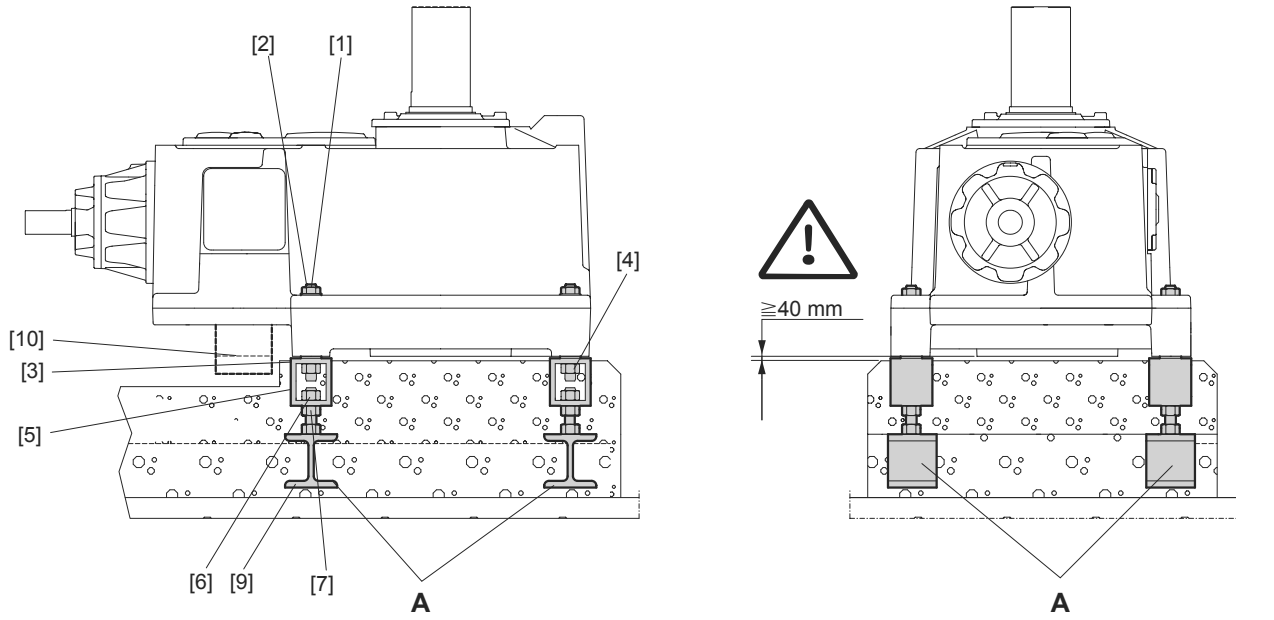


Fig. 10: Fundação de aço com reforço de concreto para redutores industriais M...V.F..

Pos. "A" → capítulo "Base de concreto" página 24 e página 25

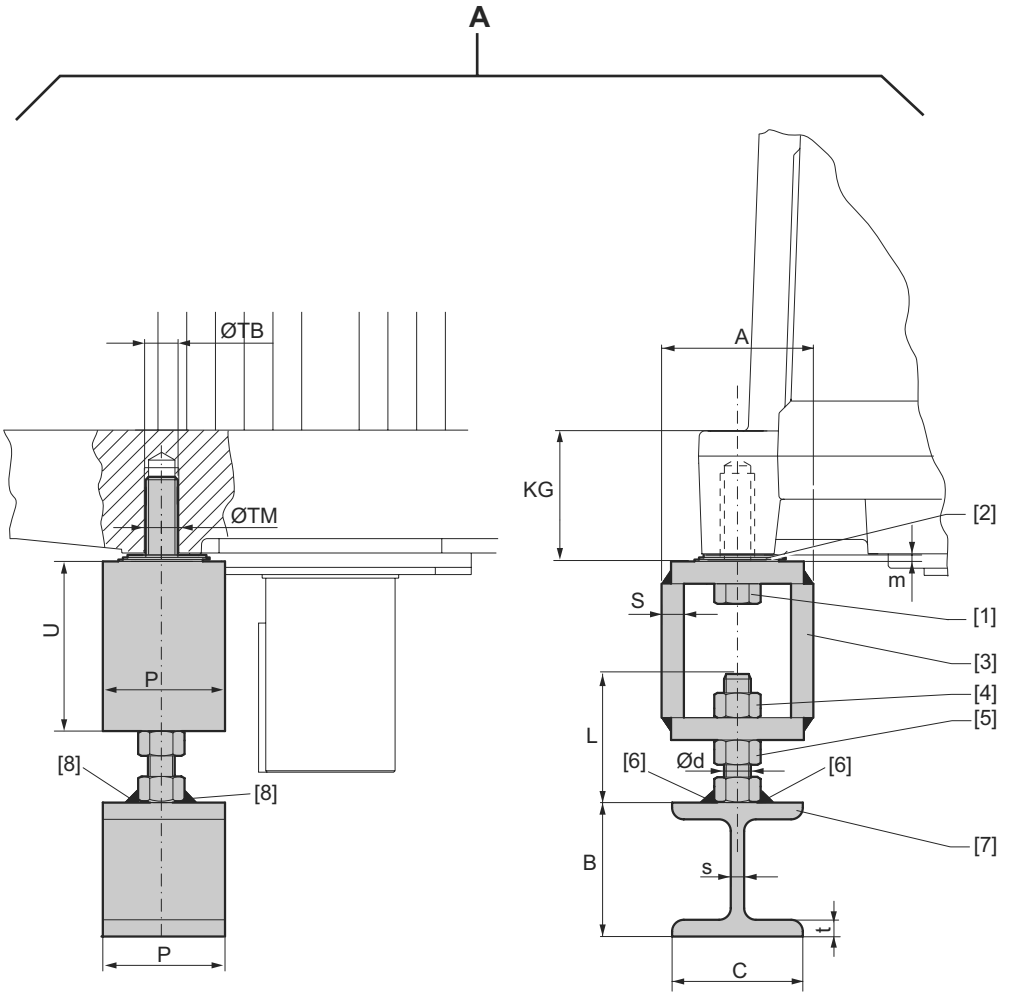
[1] Parafuso de cabeça sextavada ou perno
[2] Porca sextavada, se [1] for um perno ou um parafuso de cabeça para baixo
[3] Arruelas de ajuste (aprox. 3 mm de folga para as arruelas de ajuste)
[4] Porca sextavada
[5] Suporte da fundação
[6] Porca sextavada
[7] Porca sextavada e parafuso da fundação
[9] Viga de sustentação
[10] Bomba acionada pelo eixo (opcional)

Observe em caso de redutores M.PV.. / M.RV..:

- **O espaço de montagem entre a tampa do rolamento e a fundação do redutor deve ser de no mínimo 40 mm.**
- **O espaço de montagem deve ser suficiente para a utilização de uma bomba acionada pelo eixo [10] (→ capítulo "Bomba acionada pelo eixo")**

Base de concreto A base de concreto para o redutor deve ser reforçada e unida com o concreto por meio de presilhas de aço, hastes de aço ou outros elementos de aço. Somente as vigas de sustentação são ancoradas na base de concreto (pos. "A" → figura seguinte).

M.V.. 10...50



54204AXX

Fig. 11: Reforço da base de concreto (pos. "A") M.V.. 10...50

[1] Parafuso de cabeça sextavada ou pino roscado
[2] Arruelas de ajuste (aprox. 3 mm de folga para as arruelas de ajuste)
[3] Suporte da fundação
[4] Porca sextavada
[5] Porca sextavada e parafuso da fundação
[6] Costura de solda
[7] Viga de sustentação

Tamanho do redutor	Pino roscado			Estrutura da base					Parafuso da fundação		Viga de sustentação				
M.V.. vertical	∅TB	∅TM	KG	m	P	U	A	S	∅d	L	P	B	C	s	t
	[mm]														
10	M20	M20x35	-	3	120	140	120	20	M20	120	120	100	140	7	12
20	M24	M24x42	-						M24						
30	M30	M30x53	-					30	M30	140					
40	M30	M30x53	-												
50	M36	M36x63	-						M36	150					

M.V.. 60...90

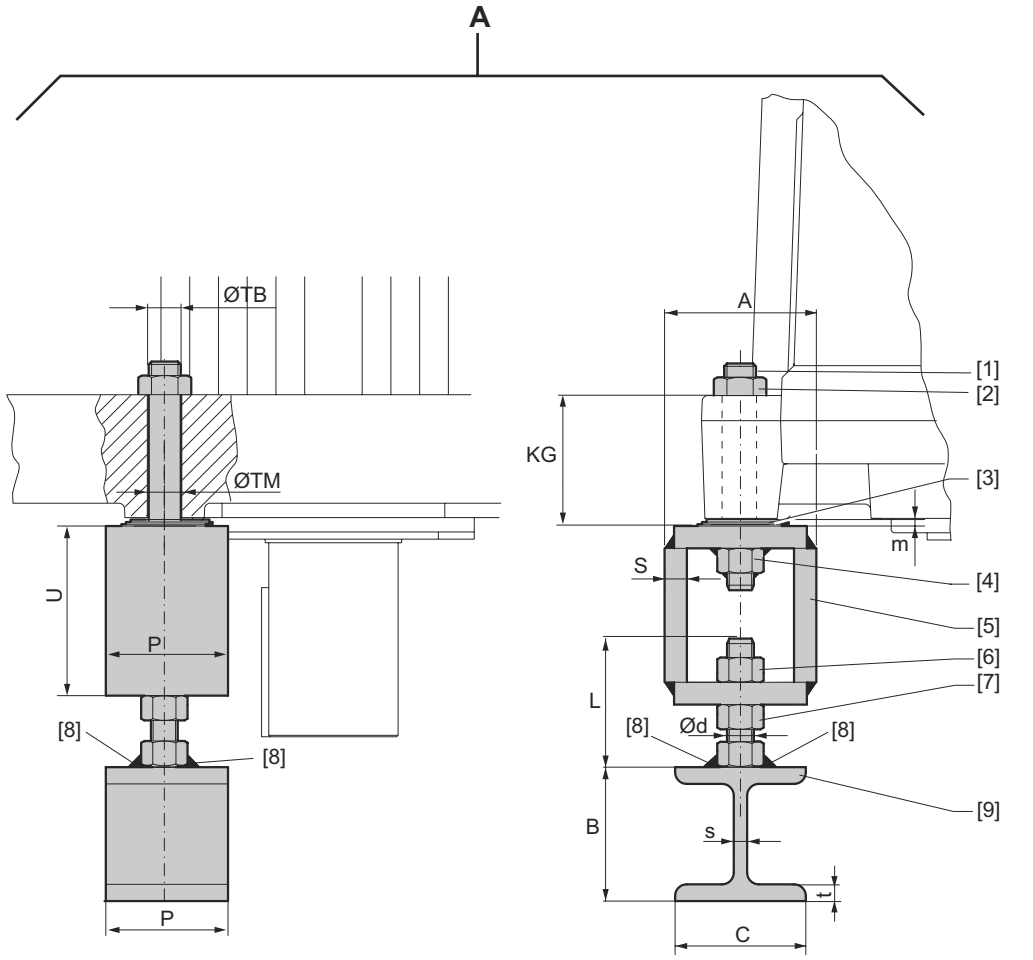


Fig. 12: Reforço da base de concreto (pos. "A") M.V.. 60...90

[1] Parafuso de cabeça sextavada ou pino roscado
[2] Porca sextavada, se [1] for um pino roscado ou um parafuso de cabeça para baixo
[3] Arruelas de ajuste (aprox. 3 mm de folga para as arruelas de ajuste)
[4] Porca sextavada
[5] Suporte da fundação
[6] Porca sextavada
[7] Porca sextavada e parafuso da fundação
[8] Costura de solda
[9] Viga de sustentação

Tamanho do redutor	Pino roscado			Estrutura de fundação					Parafuso da fundação		Viga de sustentação				
M.V.. vertical	∅TB	∅TM	KG	m	P	U	A	S	∅d	L	P	B	C	s	t
				[mm]											
60	M42	48	165	3	150	180	200	36	M42	185	150	180		8,5	14
70			171												
80			182												
90			188												

A força de tração mínima das vigas de sustentação e dos parafusos de fundação deve ser de 350 N/mm^2.

Concretagem

A densidade da concretagem deve corresponder à da base de concreto. A concretagem é ligada à base de concreto por meio de reforço de aço.

As costuras de solda [8] só devem ser soldadas quando

- a base de concreto em torno da viga de sustentação estiver seca
- o redutor e todos os componentes anexos estiverem alinhados em suas posições definitivas.

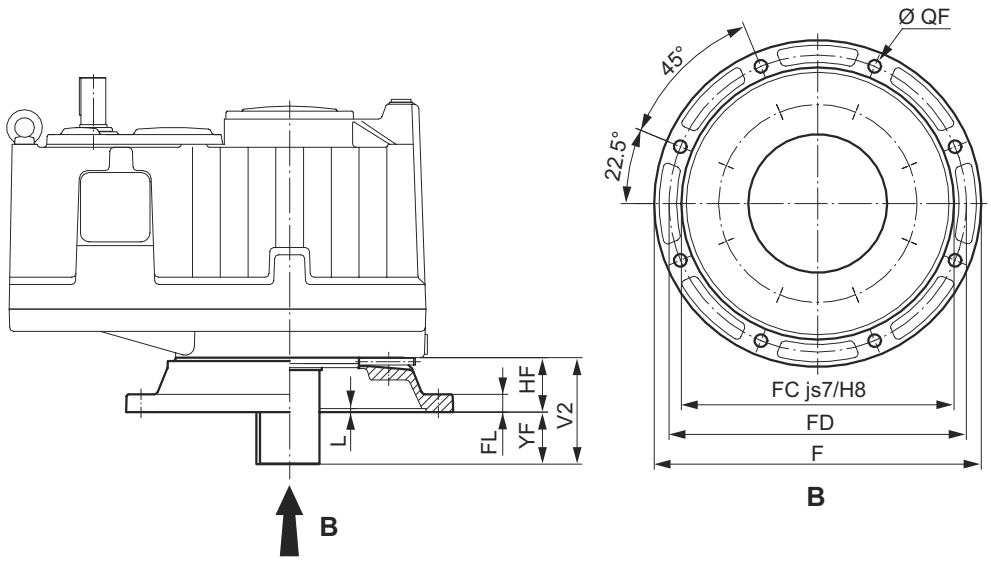
Torques

Tamanho do redutor M.V.. vertical	Parafuso	Torque de aperto parafuso / porca [Nm]
10	M20	315
20	M24	540
30	M30	1090
40	M30	1090
50	M36	1900

Tamanho do redutor M.V.. vertical	Parafuso / porca	Torque de aperto parafuso / porca [Nm]
60	M42	3045
70		
80		
90		

Contra flange para redutores da versão com flange

Os redutores da série M..PV10..50 / M..RV10…50 com LSS direcionado para baixo (eixo sólido ou oco) podem ser fornecidos com um flange de conexão no LSS:



53888AXX

Fig. 13: Flange de conexão para redutores da versão com flange

Flange de conexão medidas de montagem

Tamanho do redutor M.V.. vertical	F	FD	FC js 7/H8	∅QF	L	FL	YF	HF	V2
	[mm]								
10	450	400	350	18	6	24	65	110	175
20	480	430	380	22	6	25	65	110	175
30	560	500	450	26	6	30	105	110	215
40	660	600	550	26	7	36	105	110	215
50	820	740	680	33	7	45	140	110	250

O contra flange deve ter as seguintes características:

- Rígido e firme nas torções, sempre observando
  - o peso do redutor
  - o peso do motor
  - o torque resultante
  - as forças adicionais provenientes da máquina do cliente e que atuam no redutor (p. ex. forças axiais do redutor e para o redutor resultante de um processo misto).
- Horizontal
- Plano
- Proteção amortecedora, ou seja, possíveis vibrações provenientes de máquinas e elementos próximos ao flange não podem atingir este
- Não é permitido a geração de oscilações ressonantes
- Encaixe de centração ∅ FC com peça de conexão js7 conforme a figura (→ Fig. 13)

A superfície de fixação do flange de conexão com o contra flange devem estar completamente limpas de graxa, óleo e outras impurezas (p. ex. pequenas partículas de tecido, pó, …).

O alinhamento do eixo de saída LSS com o contra flange deve ser executado com a maior precisão possível. O alinhamento exato garante uma longa vida útil para o rolamento, os eixos e o acoplamento.

Desalinhamentos admissíveis para o acoplamento no LSS podem ser achados no capítulo 5.2 ou separadamente no manual do acoplamento.

Os seguintes parafusos da classe 8.8 devem ser utilizados (tração de 640 N/mm^2):

Tamanho do redutor MP.V.. / MR.V..	Tamanho do parafuso
10	M16
20	M20
30	M24
40	M24
50	M30

4.5 Montagem do redutor com eixo sólido

Redutor com pés

Antes da montagem, compare as dimensões da fundação com as figuras dos redutores correspondentes no capítulo "Fundação do redutor".

Faça a montagem na seguinte ordem:

1. Monte os componentes de acordo com as figuras dos redutores mostradas no capítulo "Fundação do redutor". As arruelas de ajuste [1] (→ Fig. 14) facilitam um reajuste após a montagem e uma eventual troca do redutor.
2. Monte o redutor nas posições selecionadas com o auxílio de três parafusos de fundação. Posicione os parafusos de fundação o mais distanciado possível (dois num lado do redutor e o outro no lado oposto). Alinhe o redutor da seguinte maneira:
   – em sentido vertical, por meio de elevar, baixar ou inclinar com o auxílio das porcas dos parafusos da fundação;
   – em sentido horizontal, por meio de leves pancadas nos parafusos da fundação na direção desejada.
3. Após o alinhamento do redutor, aperte as três porcas dos parafusos de fundação utilizadas para o alinhamento. Introduza cuidadosamente o quarto parafuso de fundação na viga de sustentação e aperte-o com firmeza. Garanta que a posição do redutor não se altera durante este processo. Se necessário, realinhe o redutor.
4. Primeiro faça a solda inicial das extremidades dos parafusos de fundação na viga de sustentação (no mínimo 3 pontos de solda por parafuso de fundação). Efetue este solda inicial soldando os parafusos de fundação alternadamente em ambas as direções (a começar pelo centro), simetricamente em relação à linha central do redutor. Assim, serão evitados erros de alinhamento causados pelo processo de solda inicial. Depois da solda inicial de todos os parafusos de fundação, é necessário efetuar a solda definitiva na mesma ordem. Ajuste as porcas nos parafusos de fundações para garantir que os parafusos soldados não possam entortar a carcaça do redutor.
5. Depois de efetuar a solda inicial dos parafusos de fundação do redutor, volte a verificar a montagem e efetue a concretagem.
6. Após o endurecimento da concretagem, faça uma última verificação e reajuste se necessário.

Redutor de flange

Certifique-se antes da montagem do redutor de que as condições descritas no capítulo "4.4 Fundação do redutor - Contra flange para redutores da versão com flange" foram respeitadas.

Faça a montagem na seguinte ordem:

1. Rebaixe o redutor no contra flange com ajuda de meios de suspensão apropriados. Consulte as normas descritas no capítulo 2.1.
2. Com os parafusos do flange fixe o redutor ajustado corretamente no contra flange. Aperte os parafusos em seqüência cruzada até o torque ser alcançado (veja o capítulo 4.4).

Exatidão de montagem no alinhamento

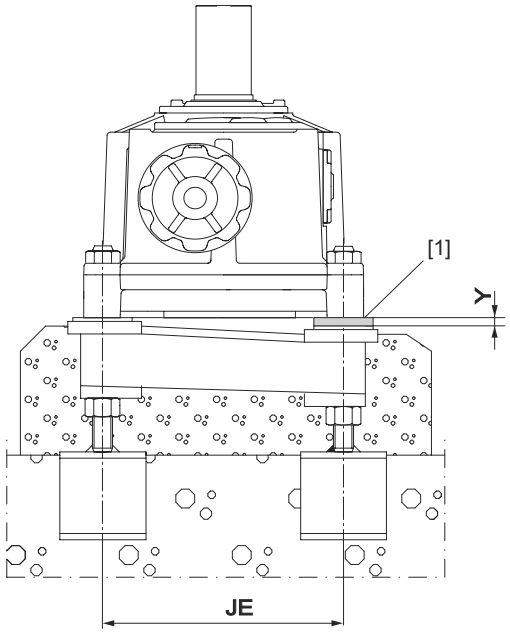


Fig. 14: Exatidão de montagem no alinhamento

Durante o alinhamento, assegure-se de que foram respeitadas as tolerâncias de montagem (valores $y_{máx}$ na tabela seguinte) da rugosidade da fundação. Para efetuar o alinhamento do redutor na placa de fundação, utilize as arruelas de ajuste [1] se necessário.

JE [mm]	$y_{máx}$ [mm]
< 400	0.035
400 ... 799	0.06
800 ... 1200	0.09
1200 ... 1600	0.125
1600 ... 2000	0.15

4.6 Montagem / Desmontagem de redutores de eixo oco com chaveta

- **Não** fazem parte do fornecimento (→ Fig. 15, Fig. 16, Fig. 17):
  - barra roscada [2], porcas [5], parafusos de fixação [6], parafusos de extração [8]
- Fazem parte do fornecimento:
  - anéis de retenção [3], placa final [4]

A seleção da rosca e o comprimento da barra roscada, assim como do parafuso de retenção, dependem da estrutura construída pelo cliente.

Tamanhos das roscas

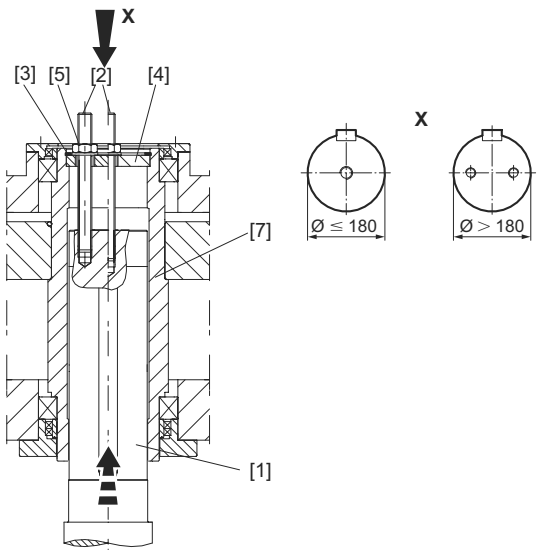
A SEW-EURODRIVE recomenda os seguintes tamanhos de roscas:

Tamanho do redutor vertical M.V..	Quantidade	Tamanhos das roscas para: • barra roscada [2] • porca (DIN 934) [5] • parafuso de retenção [6] (Fig. 15, Fig. 16)
10	1	M20
20		M24
30		M24
40		M24
50		M30
60		M30
70	2	M20
80		M20
90		M24

O tamanho da rosca para o parafuso de extração é definido pela placa final [4]:

Tamanho do redutor vertical M.V..	Quantidade	Tamanhos das roscas para: • parafuso de extração [8] (Fig. 17)
10	1	M24
20		M30
30		M30
40		M30
50		M36
60		M36
70	2	M24
80		M24
90		M30

Montagem do redutor de eixo oco no eixo do cliente



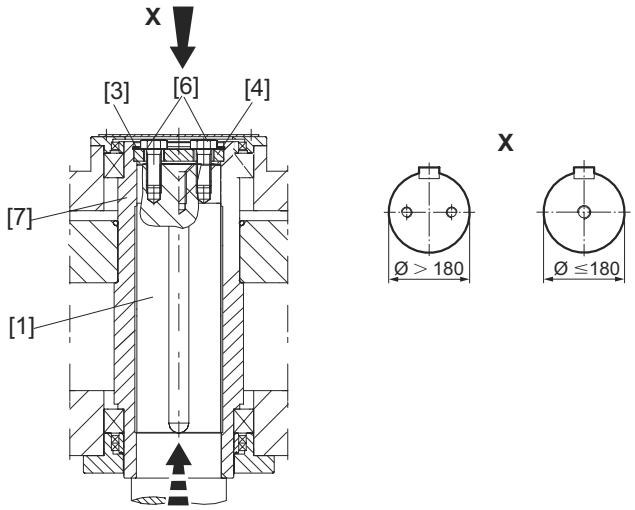
52657AXX

Fig. 15: Montagem do redutor vertical com ligação por chaveta

[1] Eixo do cliente
[2] Barra roscada
[3] Anéis de retenção
[4] Placa final
[5] Porca
[7] Eixo oco

Para a montagem e a fixação do redutor, coloque os anéis de retenção [3] e a placa final [4] no orifício do eixo oco.

- Aplique o NOCO®-Fluid no eixo oco [7] e na extremidade do eixo do cliente [1].
- Introduza o redutor no eixo do cliente [1]. Aparafuse a barra roscada [2] no eixo do cliente [1]. Aperte o eixo do cliente [1] com a porca [5] até a extremidade do eixo do cliente [1] encostar na placa final [4].
- Volte a soltar a porca [5] e solte a barra roscada [2]. Após a montagem, fixe o eixo do cliente [1] com o parafuso de retenção [6].



52656AXX

Fig. 16: Montagem do redutor vertical com ligação por chaveta

[1] Eixo do cliente
[3] Anéis de retenção
[4] Placa final
[6] Parafuso de fixação
[7] Eixo oco

Desmontagem do redutor de eixo oco do eixo do cliente

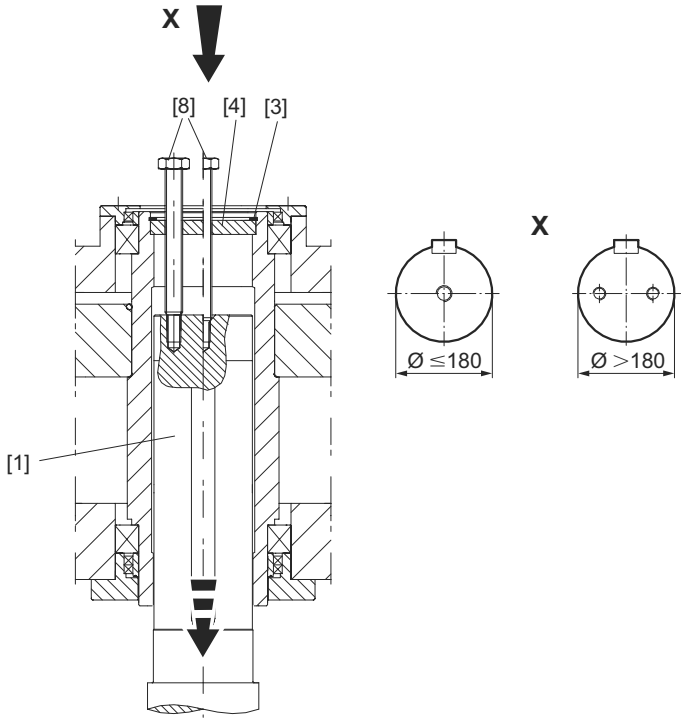


Fig. 17: Desmontagem do redutor vertical com ligação por chaveta

[1] Eixo do cliente
[3] Anéis de retenção
[4] Placa final
[8] Parafuso de extração

- Soltar o parafuso de retenção (→ Fig. 16, Pos. 6).
- Aperte o parafuso de extração [8] na placa final [4] para desmontar o redutor do eixo do cliente [1].

4.7 Desmontagem de redutores de eixo oco com disco de contração

Os discos de contração servem como elementos de união entre o eixo oco do redutor e o eixo do cliente. Consulte a documentação da encomenda para saber o tipo de disco de contração utilizado (denominação do tipo: 3171 ou RLK 608).

- Fazem parte do fornecimento (→ Fig. 19, Fig. 20, Fig. 21)
  - [12] tampa protetora; opcional Disco de contração com parafusos de fixação [10]
- Fazem parte do fornecimento (→ Fig. 19, Fig. 20, Fig. 21)
  - barra roscada [2], porcas[5], parafuso de extração [8], parafusos da placa final [3], placa final [4]

A seleção da rosca e o comprimento da barra roscada, assim como do parafuso de retenção, dependem da estrutura construída pelo cliente.

Tamanhos das roscas

A SEW-EURODRIVE recomenda os seguintes tamanhos de roscas:

O tamanho da rosca para o parafuso de extração é definido pela placa final [4]:

Tamanho do redutor vertical M.V..	Quantidade	Tamanhos das roscas para: • barra roscada [2] • porca (DIN 934) [5] (→ Fig. 19)
10	1	M20
20		M24
30		M24
40		M24
50		M30
60		M30
70	2	M20
80		M20
90		M24

Tamanho do redutor vertical M.V..	Quantidade	Tamanhos das roscas para: • parafuso de extração [8] (→ Fig. 21)
10	1	M24
20		M30
30		M30
40		M30
50		M36
60		M36
70	2	M24
80		M24
90		M30

Tamanho do redutor vertical M.V..	Quantidade de • parafusos da placa final [3] (→ Fig. 19)	parafusos recomendados
10	6 x 60°	M6 x 22
20		
30		
40		M8 x 28
50		M10 x 35
60		
70		M12 x 50
80		
90		

Medidas recomendadas da placa final [4] → Fig. 19

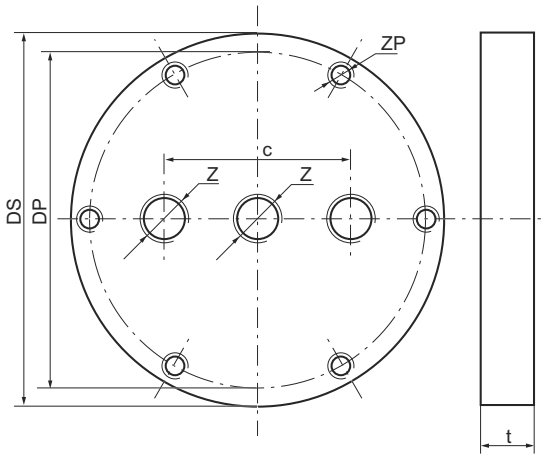
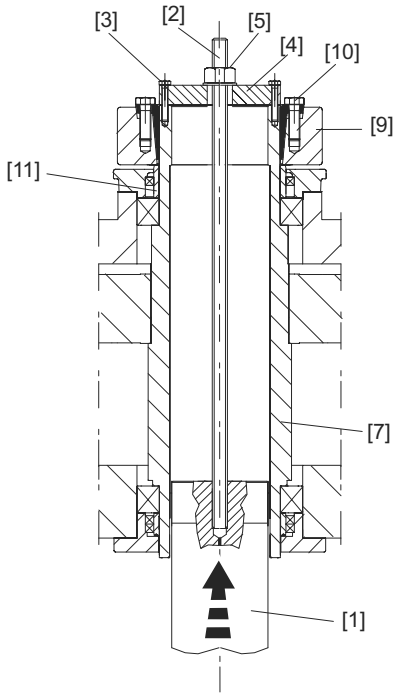


Fig. 18: Versão com placa final

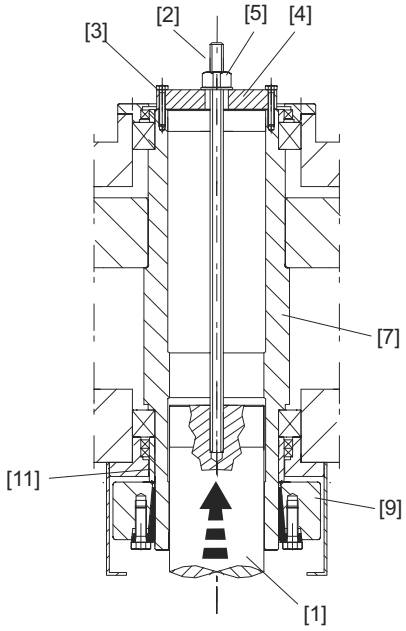
Tamanho do redutor vertical M.V..	DS	t [mm]	DP	ZP 6 x 60°	Z	c [mm]
10	110	10	97	M6	1 x 0 ...	-
20	120	10	107		1 x M24	-
30	150	12	135		1 x M24	-
40	160	12	145	M8	1 x M24	-
50	190	15	172	M10	1 x M30	-
60	220	15	200		1 x M30	-
70	240	18	215	M12	2 x 0 ...	114
80	260	25	235		2 x 0 ...	126
90	300	25	275		2 x M24	144

Montagem do redutor de eixo oco no eixo do cliente

Disco de contração no lado oposto ao eixo do cliente:



Disco de contração no lado do eixo da máquina do cliente:



53464AXX

Fig. 19: Montagem de redutores verticais com disco de contração

[1] Eixo do cliente
[2] Barra roscada
[3] Parafusos da placa final
[4] Placa final
[5] Porca
[7] Eixo oco
[9] Disco de contração
[10] Parafuso de aperto
[11] Bucha

- Antes da montagem do redutor, limpe o orifício do eixo oco e o eixo do cliente [1].
- Para a montagem e a fixação do redutor, coloque a placa final [4] junto com os parafusos da placa final [3] no eixo oco [7].
- Introduza o redutor no eixo do cliente [1]. Aparafuse a barra roscada [2] no eixo do cliente [1]. Aperte o eixo do cliente [1] com a porca [5] até a extremidade do eixo do cliente [1] encostar na placa final [4].
- Volte a soltar a porca [5] e solte a barra roscada [2].

Montagem do disco de contração

- Não aperte os parafusos de aperto [10] enquanto o eixo do cliente [1] não estiver montado, há risco de deformação do eixo oco!
- Aplique uma leve camada do NOCO®-Fluid no assento do disco de contração [9] no eixo oco.
- Introduza o disco de contração [9] com os parafusos de fixação [10] não apertados no cubo do orifício do eixo oco até o disco de contração tocar na bucha [11]. Posicione o eixo do cliente [1] no orifício do eixo oco.

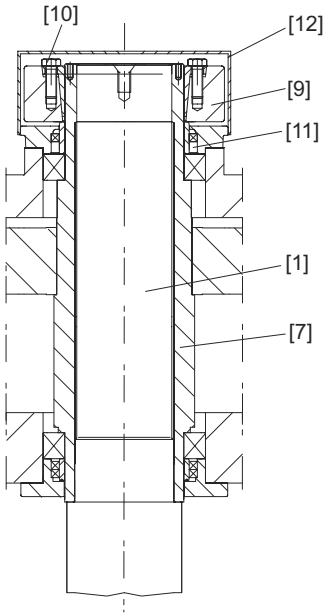
Torques

Aperte os parafusos de aperto [10] do disco de contração [9] em diversas voltas homogêneas e consecutivas em sentido horário (não aperte em cruz). Repita o processo até que todos os parafusos de aperto [10] tenham alcançado o torque de aperto.

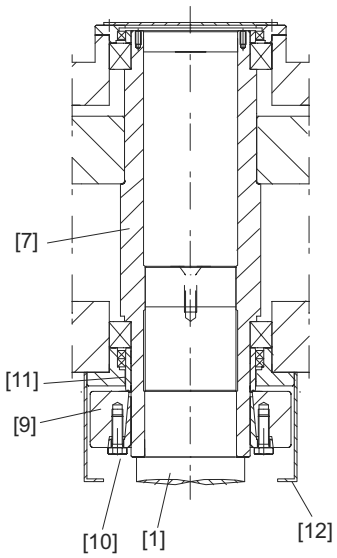
Tamanho do redutor M..	Tamanho do parafuso (classe 10.9)	Disco de contração tipo 3171 Torque [Nm]	Disco de contração tipo RLK608 Torque [Nm]
10, 20	M12	100	O torque de aperto correto foi alcançado quando as superfícies frontais dos anéis externo e interno estiverem alinhadas.
30, 40	M14	160	
50	M16	250	
60, 70, 80	M20	490	
90	M24	840	

Redutor montado de eixo oco

Disco de contração no lado oposto do eixo da máquina do cliente:



Disco de contração no lado do eixo da máquina do cliente:



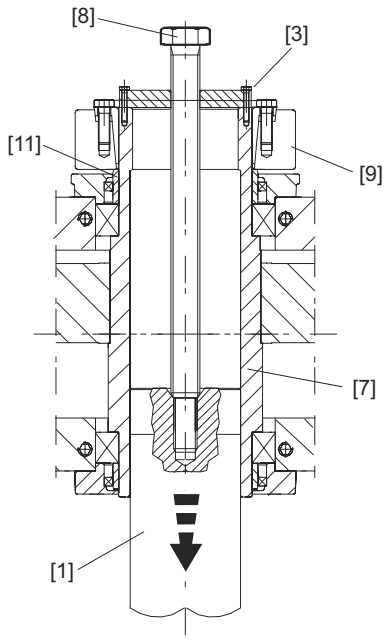
53467AXX

Fig. 20: Redutor vertical montado com disco de contração

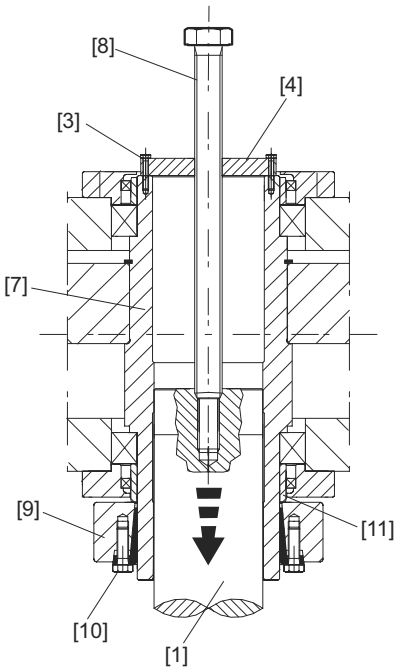
[1] Eixo do cliente
[7] Eixo oco
[9] Disco de contração
[10] Parafusos de aperto
[11] Bucha
[12] Tampa de proteção

Desmontagem do disco de contração

Disco de contração no lado oposto do eixo da máquina do cliente:



Disco de contração no lado do eixo da máquina do cliente:



53468AXX

Fig. 21: Desmontagem de redutores verticais com disco de contração

[1] Eixo do cliente
[3] Parafusos da placa final
[4] Placa final
[7] Eixo oco
[8] Parafuso de extração
[9] Disco de contração
[10] Parafusos de aperto
[11] Bucha

- Solte os parafusos de aperto **segundo a ordem, em diversas voltas homogêneas e consecutivas em sentido horário**, para evitar entortar as superfícies tensoras. **Não** solte os parafusos de aperto completamente, caso contrário, há risco de o disco de contração saltar.
- Se os anéis não se soltarem, retire todos os parafusos e roscas de extração existentes e aperte os parafusos nas roscas de extração até a caixa cônica sair do anel cônico.
- Retire o disco de contração do redutor de eixo oco.

Em caso de utilização de outras versões de redutores de eixo oco, consulte a documentação específica separada para efetuar a montagem e a desmontagem!

4.8 Montagem de um motor com adaptador de motor

Os adaptadores de motor [1] são disponíveis para a montagem de motores IEC de tamanho 132 até 355 em redutores industriais do tipo M.

Favor manter a distância entre extremidade do eixo do motor e a ponta de eixo do redutor, conforme as indicações no capítulo "5.2 Montagem de acoplamentos" ou em um manual sobre acoplamentos. A distância pode ser verificada abrindo-se a tampa de controle do adaptador do motor.

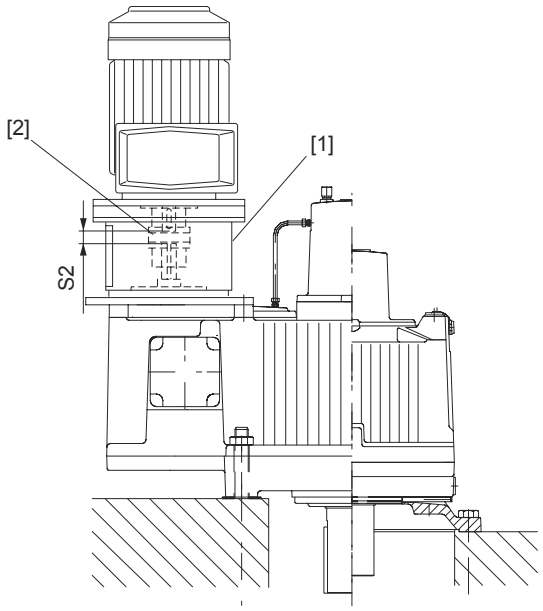


Fig. 22: Montagem de um motor com adaptador de motor

[1] Adaptador do motor
[2] Acoplamento

Na montagem dos acoplamentos [2], considere as instruções no capítulo "Montagem de acoplamentos".

5 Opções para a instalação mecânica

5.1 Notas importantes para a montagem

Antes de efetuar os trabalhos de montagem nos acoplamentos, desligue o motor da alimentação, protegendo-o contra o seu arranque involuntário!

Notas importantes para a montagem

- Os elementos na entrada e na saída só devem ser montados com um dispositivo de montagem. Usar o furo de centração com rosca na extremidade do eixo para posicionar os elementos.
- **Nunca aplique acoplamentos, pinhões etc., sobre a extremidade do eixo batendo-lhes com um martelo (danos nos rolamentos, na carcaça e no eixo!).**
- **No caso de polias, certificar-se de que a correia está tensionada corretamente (de acordo com as instruções do fabricante).**
- Os elementos de transmissão de potência montados devem ser balanceados após a montagem e não devem causar forças axiais e radiais inadmissíveis.

Observação:

A montagem é mais fácil se aplicar previamente o lubrificante ao elemento de saída ou se o aquecer momentaneamente (a 80 °C - 100 °C).

Ajuste os seguintes alinhamentos após a montagem dos acoplamentos:

a) Desalinhamento axial (afastamento máximo e mínimo)

b) Desalinhamento do eixo (erro de concentricidade)

c) Desalinhamento angular

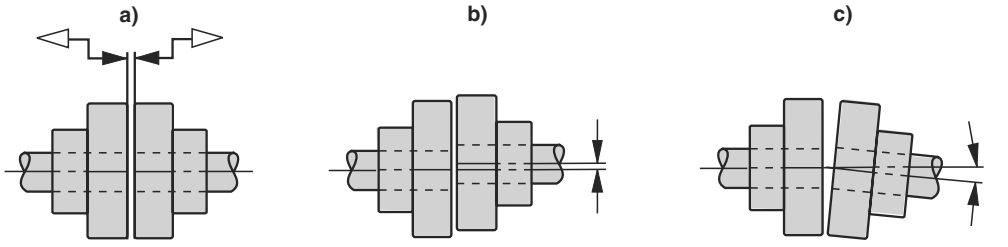


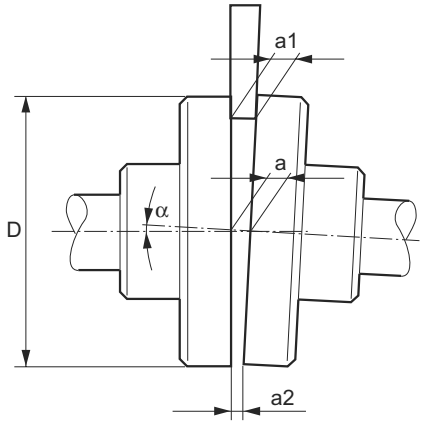
Fig. 23: Afastamento e desalinhamento na montagem de acoplamentos

Elementos na entrada e na saída, tais como acoplamentos, etc., devem ter proteção contra contatos!

Os métodos para a medição de desalinhamento angular e axial descritos nos capítulos seguintes são importantes para o cumprimento das tolerâncias de montagem definidas no capítulo "Montagem de acoplamentos".

Medir o desalinhamento angular com calibre apalpador

A figura seguinte mostra a medição do desalinhamento angular (α) com um calibre apalpador. Este método de medição só apresenta um resultado exato se primeiro for eliminado o desvio das superfícies frontais do acoplamento (ao rodar ambos os semi-acoplamentos em 180°) e em seguida for calculado o valor médio da diferença (a_1- a_2).

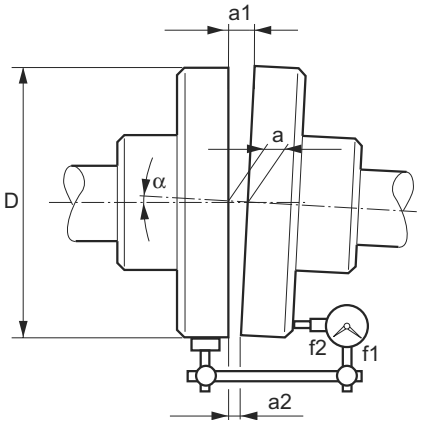


52063AXX

Fig. 24: Medir o desalinhamento angular com calibre apalpador

Medir o desalinhamento angular com micrômetro

A figura seguinte mostra a medição do desalinhamento angular com um micrômetro. Este método de medição apresenta o mesmo resultado oferecido pelo método descrito no capítulo "Medir o desalinhamento angular com calibre apalpador" quando os **semi-acoplamentos** forem **rodados juntos** (p. ex., com um pino de acoplamento), de modo que o ponteiro do micrômetro não se mova perceptivelmente na superfície medida.



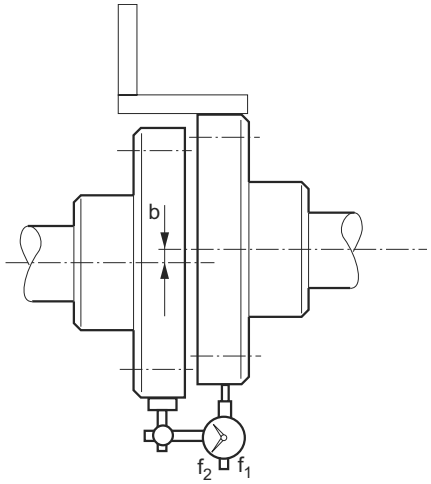
52064AXX

Fig. 25: Medir o desalinhamento angular com micrômetro

Pré-requisito para este método de medição é não haver folga axial nos rolamentos dos eixos durante a rotação dos eixos. Se este pré-requisito não for cumprido, é necessário eliminar a folga axial entre as superfícies frontais dos semi-acoplamentos. Como alternativa, é possível utilizar dois micrômetros posicionados nos lados opostos do acoplamento (para o cálculo da diferença dos micrômetros durante a rotação do acoplamento).

Medir o desalinhamento do eixo com aresta e micrômetro

A figura seguinte mostra a medição do desalinhamento do eixo com uma aresta. Os valores admissíveis para o desalinhamento do eixo em geral são tão mínimos que é recomendável trabalhar com um micrômetro. **Se rodar um semi-acoplamento** junto do micrômetro e dividir o desvio por dois, o micrômetro indicará o desvio e como resultado o desalinhamento (medida "b") que inclui o desalinhamento do eixo do outro semi-acoplamento.

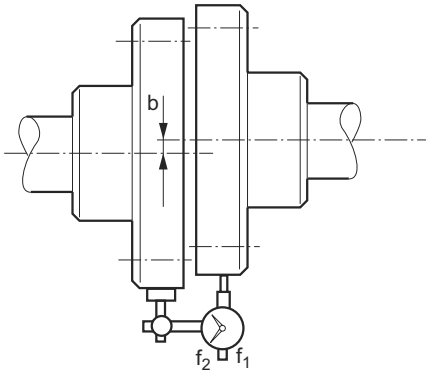


52065AXX

Fig. 26: Medir o desalinhamento do eixo com aresta e micrômetro

Medir o desalinhamento do eixo com micrômetro

A figura seguinte mostra a medição do desalinhamento do eixo com um **método de medição mais exato**. Os **semi-acoplamentos** são **rodados juntos**, sem que o ponteiro do micrômetro deslize sobre a superfície medida. Ao dividir por dois o desvio mostrado no micrômetro, obtém-se o desalinhamento do eixo (medida "b").



52066AXX

Fig. 27: Medir o desalinhamento do eixo com micrômetro

5.2 Montagem de acoplamentos

Acoplamento ROTEX

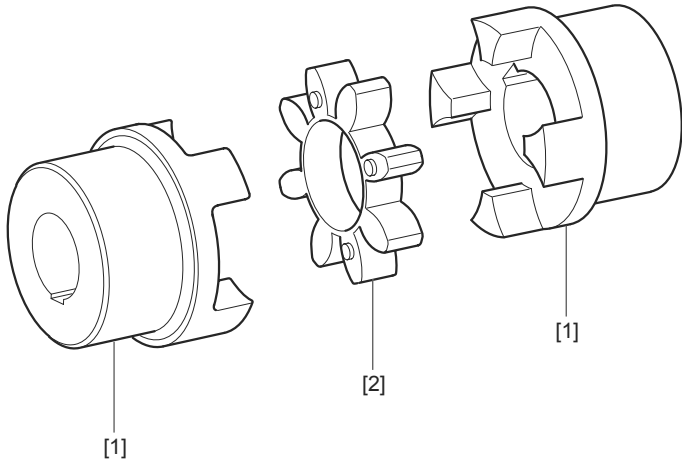
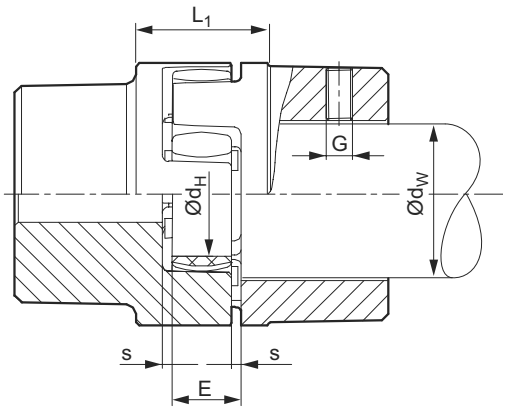


Fig. 28: Estrutura do acoplamento ROTEX

[1] Cubo de acoplamento
[2] Coroa dentada

O acoplamento elástico ROTEX demanda pouca manutenção e é capaz de compensar desalinhamentos radiais e angulares. O alinhamento exato e cuidadoso do eixo garante uma longa vida útil para o acoplamento.

Montagem dos semi-acoplamentos no eixo



51689AXX

Fig. 29: Medidas de montagem do acoplamento ROTEX

tamanho do acoplamento	Medidas de montagem						Parafuso de imobilização	
	E [mm]	s [mm]	∅ d_H [mm]	∅ d_W [mm]	L_1 (alumínio / ferro GG / ferro GGG) [mm]	L_1 (aço) [mm]	G	Torque [Nm]
14	**13**	1.5	10	7	-	-	M4	2.4
19	**16**	2	18	12	26	-	M5	4.8
24	**18**	2	27	20	30	-	M5	4.8
28	**20**	2.5	30	22	34	-	M6	8.3
38	**24**	3	38	28	40	60	M8	20
42	**26**	3	46	36	46	70	M8	20
48	**28**	3.5	51	40	50	76	M8	20
55	**30**	4	60	48	56	86	M10	40
65	**35**	4.5	68	55	63	91	M10	40
75	**40**	5	80	65	72	104	M10	40
90	**45**	5.5	100	80	83	121	M12	69
100	**50**	6	113	95	92	-	M12	69
110	**55**	6.5	127	100	103	-	M16	195
125	**60**	7	147	120	116	-	M16	195
140	**65**	7.5	165	135	127	-	M20	201
160	**75**	9	190	160	145	-	M20	201
180	**85**	10.5	220	185	163	-	M20	201

Para garantir a folga axial do acoplamento, mantenha com exatidão a distância do eixo (medida E).

Acoplamento Nor-Mex, tipo G e E

Os acoplamentos Nor-Mex dos tipos G e E demandam pouca manutenção, apresentam elasticidade de torção e são capazes de compensar desalinhamentos de eixo, radiais e angulares. O torque é transmitido por um anel intermediário elástico com altas propriedades de atenuação e resistente a óleo e aquecimento. Os acoplamentos podem ser utilizados para todas as direções de rotação e formas construtivas. O anel intermediário elástico [5] do acoplamento Nor-Mex tipo G pode ser substituído sem desalinhamento do eixo.

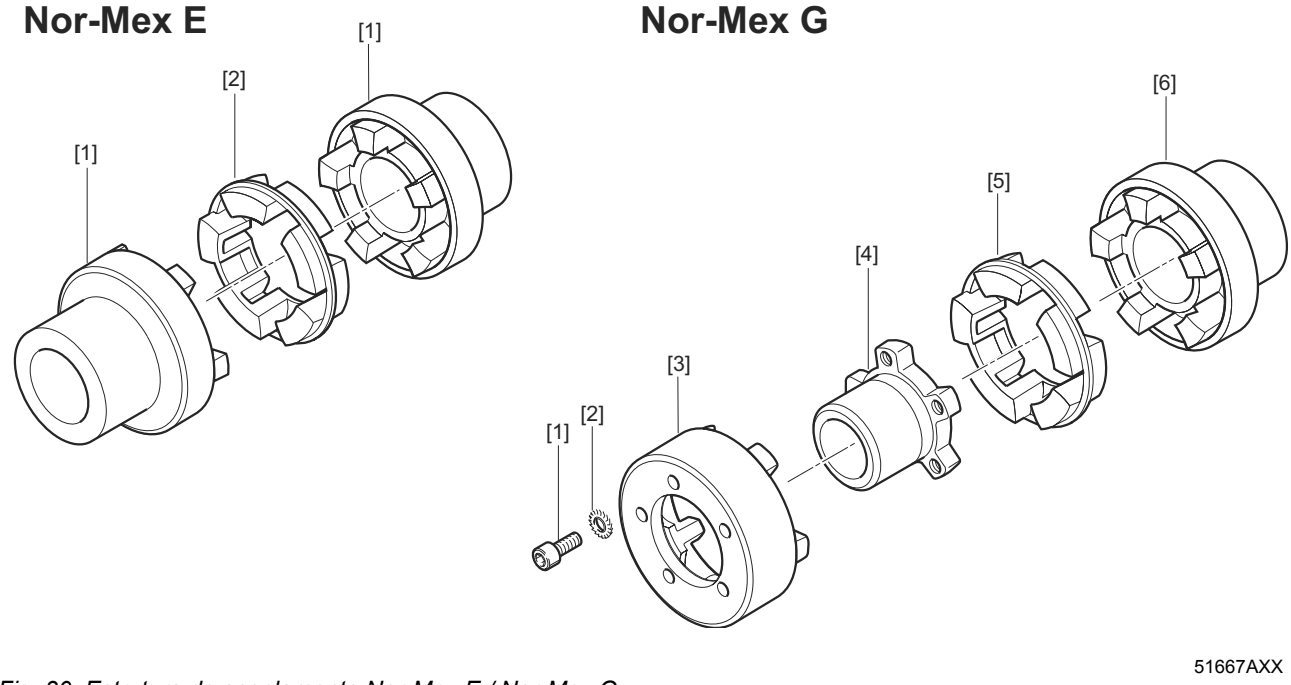


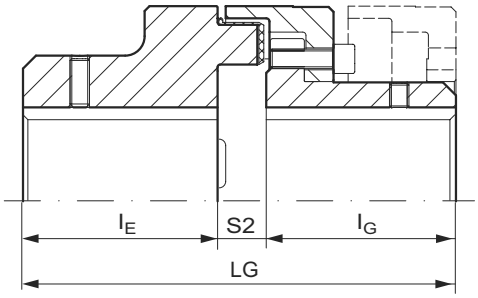
Fig. 30: Estrutura do acoplamento Nor-Mex E / Nor-Mex G

[1] Cubo de acoplamento
[2] Anel intermediário elástico

[1] Parafuso sextavado interno
[2] Porca auto-bloqueante
[3] Anel de engate
[4] Cubo do flange
[5] Anel intermediário elástico
[6] Cubo de acoplamento

Instruções e medidas de montagem, acoplamento Nor-Mex G

Após a montagem dos semi-acoplamentos, certifique-se de que foram respeitadas tanto a folga (medida S_2 no tipo G, medida S_1 no tipo E), quanto o comprimento total (medida L_G no tipo G e medida L_E no tipo E) recomendados nas tabelas seguintes. O alinhamento exato do acoplamento (→ capítulo "Tolerâncias de montagem") garante sua longa vida útil.



51674AXX

Fig. 31: Medidas de montagem do acoplamento Nor-Mex G

Nor-Mex G Tamanho do acoplamento	Medidas de montagem				Peso [kg]
	l_E [mm]	l_G [mm]	L_G [mm]	Desvio admissível S_2 [mm]	
82	40	40	92	12±1	1.85
97	50	49	113	14±1	3.8
112	60	58	133	15±1	5
128	70	68	154	16±1	7.9
148	80	78	176	18±1	12.3
168	90	87	198	21±1.5	18.3
194	100	97	221	24±1.5	26.7
214	110	107	243	26±2	35.5
240	120	117	267	30±2	45.6
265	140	137	310	33±2.5	65.7
295	150	147	334	37±2.5	83.9
330	160	156	356	40±2.5	125.5
370	180	176	399	43±2.5	177.2
415	200	196	441	45±2.5	249.2
480	220	220	485	45±2.5	352.9
575	240	240	525	45±2.5	517.2

Medidas de montagem do acoplamento Nor-Mex E

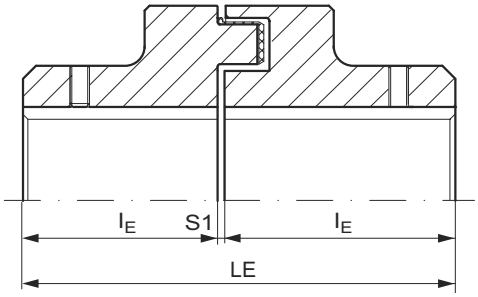


Fig. 32: Medidas de montagem do acoplamento Nor-Mex E

Nor-Mex E Tamanho do acoplamento	Medidas de montagem			
	l_E [mm]	L_E [mm]	Desvio admissível S_1 [mm]	Peso [kg]
67	30	62.5	2.5±0.5	0.93
82	40	83	3± 1	1.76
97	50	103	3± 1	3.46
112	60	123.5	3.5± 1	5
128	70	143.5	3.5± 1	7.9
148	80	163.5	3.5± 1.5	12.3
168	90	183.5	3.5± 1.5	18.4
194	100	203.5	3.5± 1.5	26.3
214	110	224	4± 2	35.7
240	120	244	4± 2	46.7
265	140	285.5	5.5± 2.5	66.3
295	150	308	8± 2.5	84.8
330	160	328	8± 2.5	121.3
370	180	368	8± 2.5	169.5
415	200	408	8± 2.5	237
480	220	448	8± 2.5	320
575	240	488	8± 2.5	457

Tolerâncias de montagem

Desalinhamento do eixo **Desalinhamento angular**

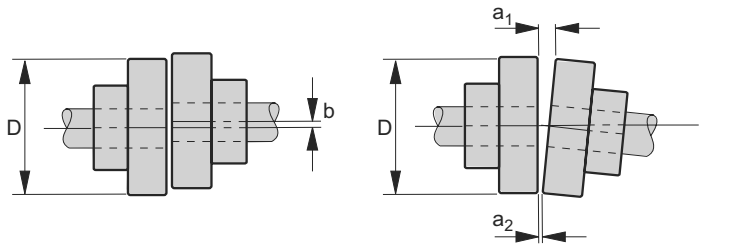


Fig. 33: Tolerâncias de montagem

As medidas de montagem especificadas na tabela seguinte são válidas apenas em caso de montagem de acoplamentos elásticos Nor-Mex e ROTEX.

Diâmetro externo D [mm]	Tolerâncias de montagem [mm]					
	n < 500 min^{-1}		n: 500 - 1500 min^{-1}		n > 1500 min^{-1}	
	$a_1 - a_2$	b	$a_1 - a_2$	b	$a_1 - a_2$	b
≤ **100**	0.05	0.05	0.04	0.04	0.03	0.03
100 < D ≤ 200	0.06	0.06	0.05	0.05	0.04	0.04
200 < D ≤ 400	0.12	0.10	0.10	0.08	0.08	0.06
400 < D ≤ 800	0.20	0.16	0.16	0.12	0.12	0.10

$a_1 - a_2$ = desalinhamento angular máximo

b = desalinhamento de eixo máximo

Montagem dos acoplamentos rígidos na torção GM, GMD e GMX

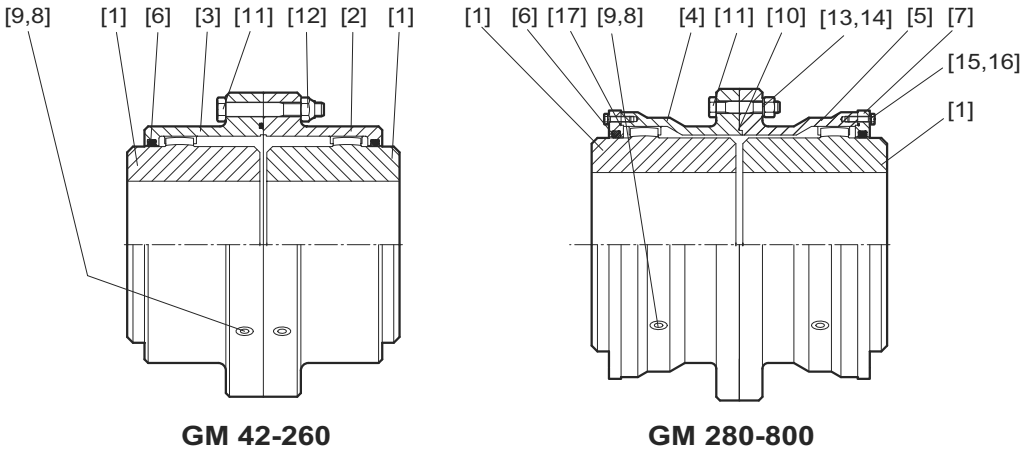


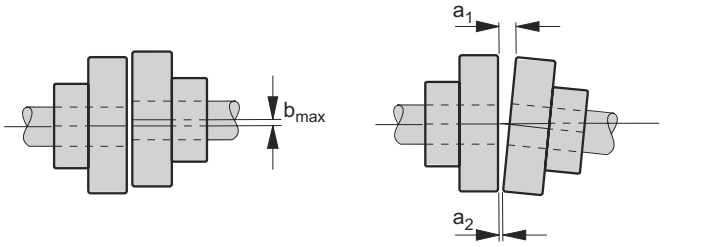
Fig. 34: Estrutura do acoplamento GM

[1] Cubo de acoplamento
[2] Bucha
[3] Bucha
[4] Metade da bucha
[5] Metade da bucha
[6] Vedação ou o-ring
[7] Tampa
[8] Bujão de lubrificação
[9] Bujão de lubrificação
[10] Anel de vedação
[11] Parafuso
[12] Porca auto-travante
[13] Porca auto-bloqueante
[14] Porca
[15] Pino
[16] Porca auto-bloqueante
[16] O-ring

- Antes da montagem, limpe cuidadosamente cada uma das peças do acoplamento, em especial as engrenagens.
- Lubrifique os o-rings [6] e introduza-os nas ranhuras das buchas [2, 3].
- Lubrifique as engrenagens das buchas [2,3] e em seguida introduza as buchas nas extremidades dos eixos, sem danificar os o-rings [6].
- Monte os cubos do acoplamento [1] no eixo. A extremidade do cubo deve ficar alinhada com o ressalto do eixo.
- Alinhe a máquina a ser acoplada e verifique a distância do eixo (medida "a" → capítulo "Distância do eixo, torque de aperto").
- Alinhe os dois eixos e verifique com um micrômetro se os valores são admissíveis. As tolerâncias de montagem (→ capítulo "Tolerâncias de montagem") são definidas de acordo com a rotação do acoplamento.
- Espere os cubos do acoplamento [1] esfriarem e em seguida lubrifique a engrenagem, antes de aparafusar as buchas [2, 3].
- Coloque a junta [10] e em seguida aperte as metades da bucha com o torque de aperto especificado (→ capítulo "Distância do eixo, torque de aperto"). Para facilitar a montagem, aplique um pouco de graxa na junta.
- Certifique-se de que os orifícios de lubrificação [9] nas duas metades da bucha [4, 5] apresentam uma posição de 90° entre si depois de aparafusar.

Tolerâncias de montagem

Desalinhamento do eixo **Desalinhamento angular**



51690AXX

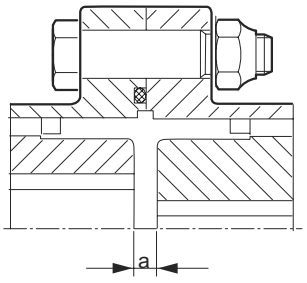
Fig. 35: Tolerâncias de montagem do acoplamento GM

Tipo do acoplamento	Tolerâncias de montagem [mm]									
	n < 250 min^{-1}		n: 250-500 min^{-1}		n: 500-1000min^{-1}		n: 1000-2000min^{-1}		n: 2000-4000min^{-1}	
	$a_1 - a_2$	$b_{máx}$	$a_1 - a_2$	$b_{máx}$	$a_1 - a_2$	$b_{máx}$	$a_1 - a_2$	$b_{máx}$	$a_1 - a_2$	$b_{máx}$
GM42 ... 90	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.2	0.15	0.1	0.08
GM100 ... 185	0.6	0.5	0.6	0.5	0.35	0.25	0.2	0.15	0.1	0.08
GM205 ... 345	1	0.9	0.75	0.5	0.35	0.25	0.2	0.15	-	-
GM370 ... 460	2	1.5	1.1	0.8	0.5	0.4	0.25	0.2	-	-
GM500 ... 550	2.2	1.5	1.1	0.8	0.5	0.4	0.25	0.2	-	-

$a_1 - a_2$ = desalinhamento angular máximo

$b_{máx}$ = desalinhamento de eixo máximo

Distância do eixo, torque de aperto



54505AXX

Fig. 36: Distância do eixo "a"

Tipo do acoplamento	42	55	70	90	100	125	145	165	185	205	230	260	280
Distância do eixo "a" [mm]	61	61	62	82	82	82	102	103	103	123	123	123	163
Torque de aperto parafuso [Nm]	8	20	68	108	108	230	230	230	325	325	325	375	375

5.3 Aquecedor de óleo

O aquecimento do óleo é necessário para garantir a lubrificação em caso de partida em temperaturas ambiente baixas (p. ex., acionamento a frio do redutor).

Utilidade e estrutura geral

O aquecedor de óleo é composto de três componentes principais (→ Fig. 37)

1. Elemento de resistência no banho de óleo ("aquecedor de óleo") com caixa de ligação
2. Termistor
3. Termostato

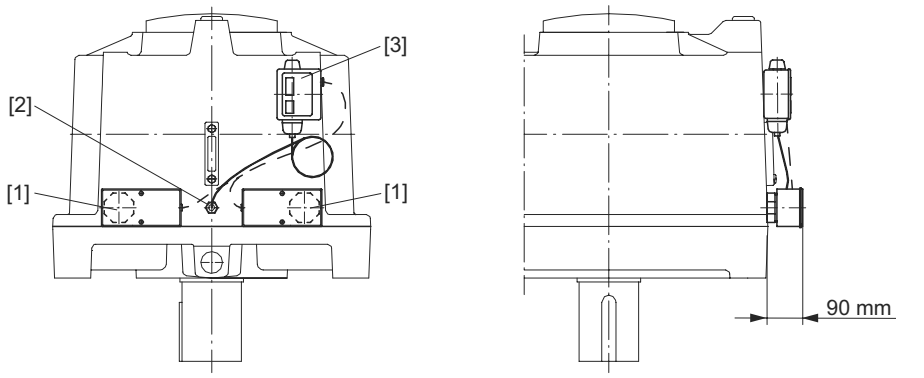


Fig. 37: Aquecimento do óleo para os redutores verticais da série M.V..

[1] Aquecedor de óleo
[2] Termistor
[3] Termostato

Comportamento de ativação / desativação

O aquecedor de óleo:

- é ativado quando é atingida a temperatura ajustada na fábrica. A temperatura ajustada depende dos seguintes fatores:
  - Lubrificação por salpico/banho: do ponto de congelamento do óleo utilizado.
  - Em caso de lubrificação por pressão: da temperatura, na qual a viscosidade de óleo atinge no máximo 2000 cSt.

	Ponto de ligação para lubrificação por salpico/banho [°C]					
ISO VG	**680**	**460**	**320**	**220**	**150**	**100**
Óleo mineral	-7	-10	-15	-20	-25	-28
Óleo sintético		-30	-35	-40	-40	-45

	Ponto de ligação para lubrificação por pressão [°C]					
ISO VG	**680**	**460**	**320**	**220**	**150**	**100**
Óleo mineral	+25	+20	+15	+10	+5	
Óleo sintético		+15	+10	+5	0	-5

- O aquecedor de óleo será desligado quando o ponto de ligação for ultrapassado com uma diferença entre 8 °C e 10 °C.

Termostato e aquecedor de óleo são normalmente instalados e prontos a funcionar junto ao redutor, porém sem conexões elétricas. Por isso, antes de ligar é necessário:

1. conectar o elemento de resistência ("aquecedor de óleo") à alimentação de corrente
2. conectar o termostato à alimentação de corrente.

Antes da colocação do aquecedor de óleo em funcionamento, é fundamental verificar se:

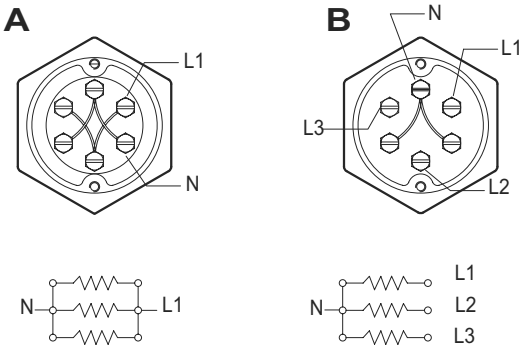
- **a ligação elétrica está correta e adequada às condições ambientais (→ capítulo "Ligação elétrica"),**
- **o redutor está abastecido com a quantidade e o tipo correto de óleo (→ "Placa de identificação")**.

Há perigo de explosão em caso de ligação incorreta ou de operação do aquecedor de óleo fora da superfície de óleo!

Dados técnicos - elemento de resistência

Tamanho do redutor	Potência [W]	Tensão [V]
50	1000 + 1500	200/400
60	1500 + 2500	230/400
70	1500 + 2500	230/400
80	2000 + 3000	230/400
90	2000 + 3000	230/400

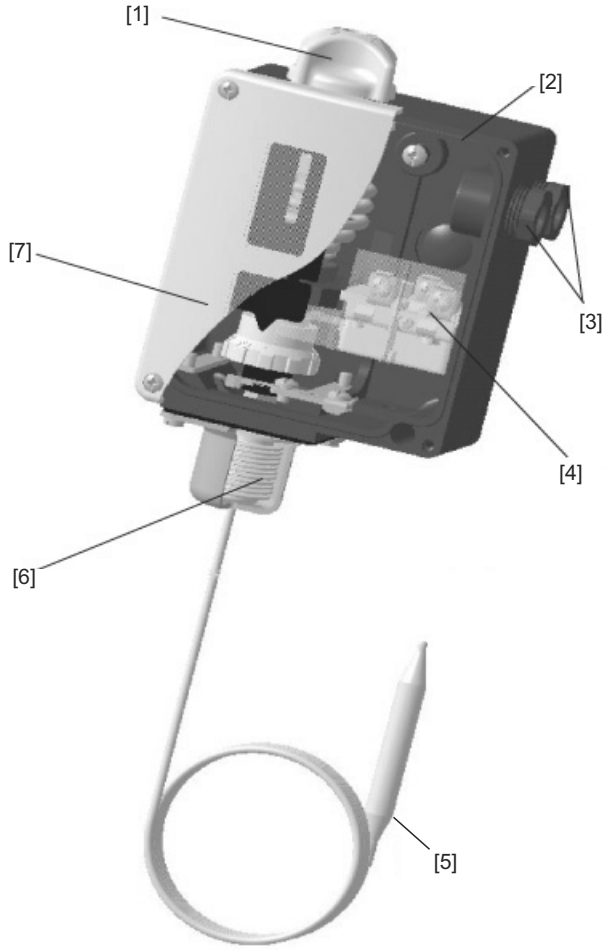
Conexão elétrica - elemento de resistência



51693AXX

Fig. 38: Opções de ligação elétrica do aquecedor de óleo (A: monofásica / B: trifásica)

Estrutura geral do termostato

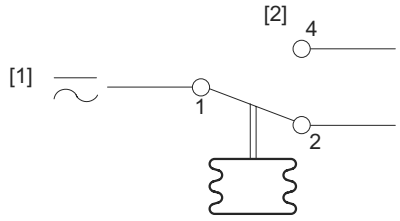
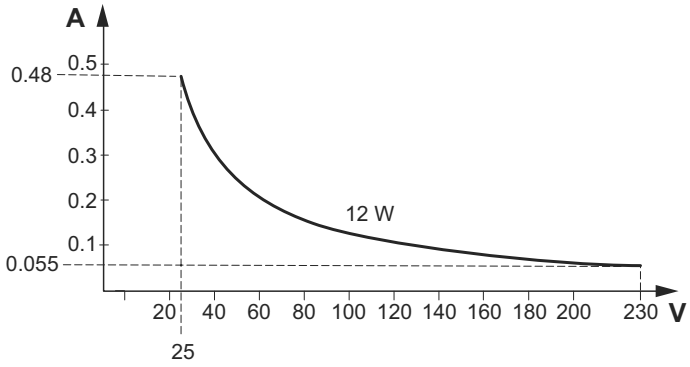


53993AXX

Fig. 39: Estrutura geral do termostato

[1] Botão de ajuste
[2] Classe de proteção IP66 (IP54 para aparelhos com reset externo)
[3] 2 x PG 13,5 diâmetro do cabo 6 mm → 14 mm
[4] Sistema de contato SPDT. Substituível
[5] Cabo capilar com um comprimento de até 10 m
[6] Tubo ondulado de aço inoxidável
[7] Carcaça de poliamida

Estrutura geral do termostato

	Termostato RT
Temperatura ambiente	-50 °C até +70 °C
Sistema de contato	 [1] Cabo [2] SPDT
Carga de contato **Material de contato AgCdO**	**corrente alternada:** AC-1: 10 A, 400 V AC-3: 4 A, 400 V AC-15: 3 A, 400 V **Corrente contínua:** CC-13: 12 W, 230 V 
Entrada dos cabos	2 PG 13,5 com diâmetro do cabo de 6 mm até 14 mm
Grau de proteção	IP66 de acordo com IEC 529 e EN 60529. IP54 para aparelhos com reset externo. A carcaça do termostato é composta de baquelite conforme DIN 53470, a tampa é composta de poliamida.

Nos casos seguintes é necessário uma proteção:

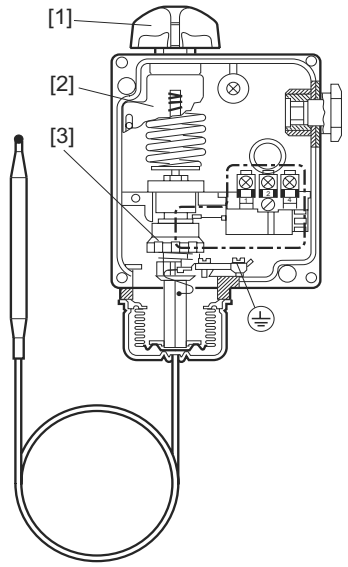
- se a tensão de alimentação for trifásica
- em caso de duas barras aquecedoras (p.ex., M3P…80)
- se a intensidade de corrente máxima ultrapassar o valor nominal do termostato.

Ajuste do valor nominal

O valor nominal geralmente é ajustado na fábrica. Para ajustar o valor, proceda da seguinte maneira:

A faixa é ajustada com o botão de ajuste [1], durante a leitura simultânea da escala principal [2]. Se o termostato estiver coberto com uma tampa de proteção, é necessário o uso de ferramentas. O diferencial é ajustado através do disco diferencial [3].

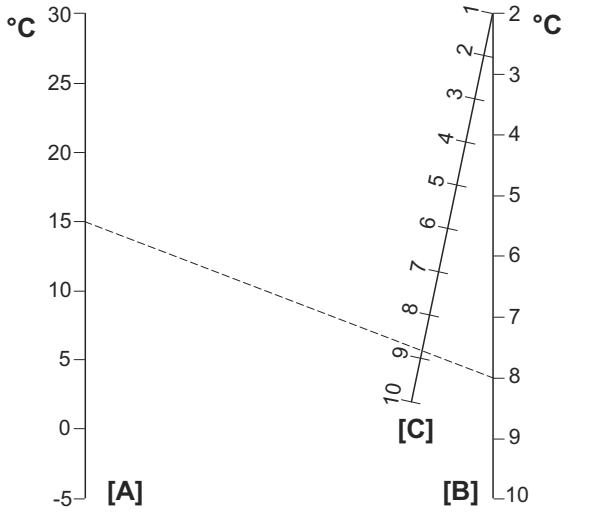
O tamanho do diferencial obtido para o termostato é calculado através da comparação do valor ajustado na escala principal com o valor de escala do disco diferencial com ajuda de um nomograma.



53994AXX

Fig. 40: Estrutura do termostato

[1] Botão de ajuste
[2] Escala principal
[3] Disco de ajuste diferencial



53992AXX

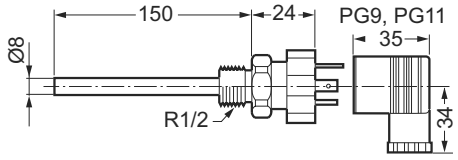
Fig. 41: Nomograma do diferencial obtido

[A] Faixa de ajuste
[B] Diferencial obtido
[C] Ajuste diferencial

5.4 Sensor de temperatura PT100

O sensor de temperatura PT100 pode ser utilizado para a medição da temperatura do óleo do redutor.

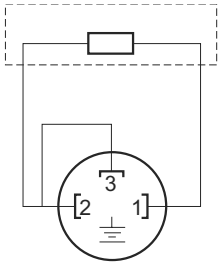
Medidas



50533AXX

Fig. 42: Medidas

Conexão elétrica



50534AXX

Fig. 43: Conexão elétrica

Dados técnicos

- Tolerância do sensor ± (0,3 + 0,005 × t), (corresponde a DIN IEC 751 classe B), t = temperatura do óleo
- Conector DIN 43650 PG9 (IP65)
- Torque de aperto para o parafuso de fixação no lado traseiro do conector para a ligação elétrica = 25 Nm.

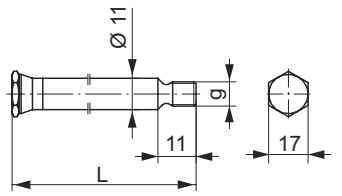
5.5 Adaptador SPM

Os adaptadores SPM servem para a medição dos impulsos de choque dos rolamentos do redutor. Os impulsos de choque são medidos com sensores de impulsos de choque fixos nos adaptadores SPM.

Niple 32000 e Tampa 81025

g = M8

L = 24, 113, 202, 291



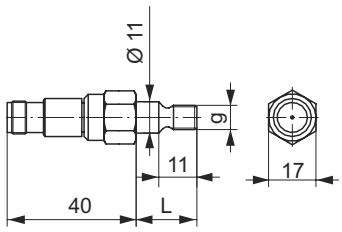
53871AXX

Fig. 44: Adaptador SPM

Sensor de conexão 40000 e Peça de conexão 13080

g = M8

L = 17, 106, 195, 284



53872AXX

Fig. 45: Adaptador SPM

Áreas de montagem dos adaptadores SPM

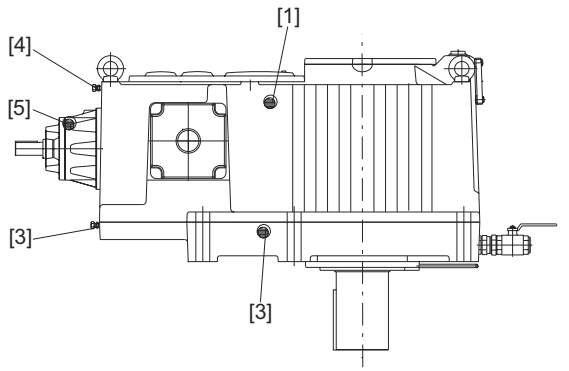


Fig. 46: M2P.../M3R... adaptador SPM

M.PV../M.RV..

Niple [1], [2], [3] e [4] de um lado do redutor.

Niple [5] só para redutores M.RV..

Montagem do sensor de impulsos de choque

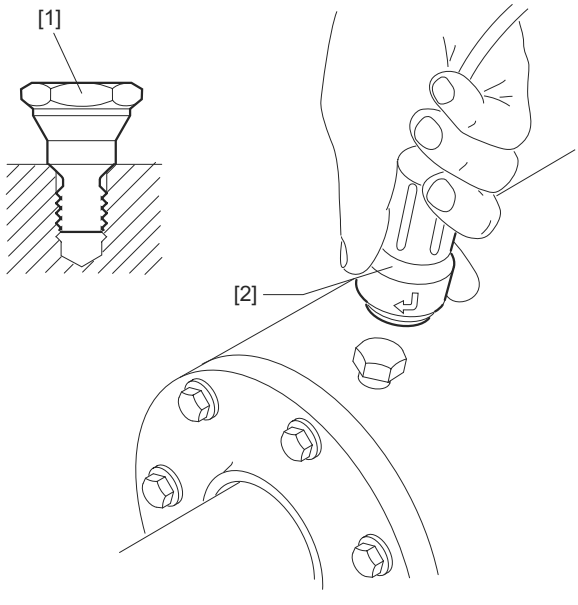


Fig. 47: Montagem do sensor de impulsos de choque no adaptador SPM

[1] Adaptador SPM
[2] Sensor de impulsos

- Retire a tampa de proteção do adaptador SPM [1]. Certifique-se de que o adaptador SPM [1] está limpo e apertado com firmeza (Torque: 15 Nm).
- Fixe o sensor de impulsos de choque [2] no adaptador SPM [1].

5.6 Ventilador

Em caso de ultrapassagem da potência térmica projetada para o redutor, é possível montar um ventilador. A direção de rotação do redutor não exerce influência sobre a operação do ventilador.

Tipo M3RV..

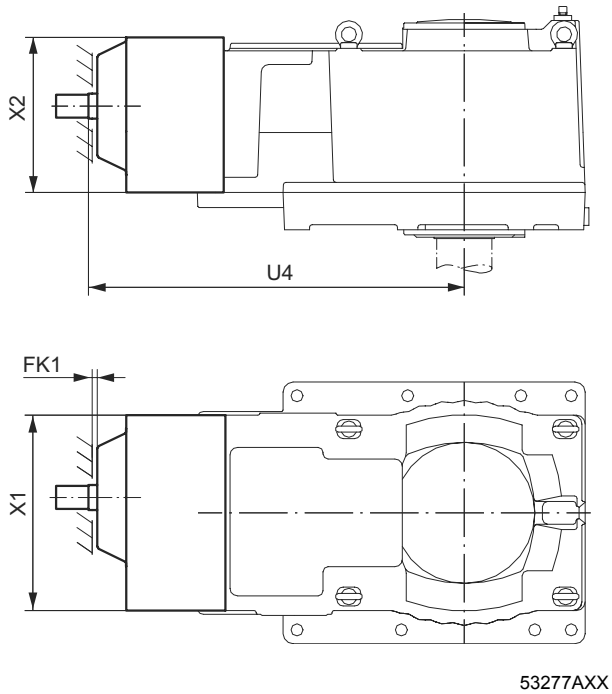


Fig. 48: Ventilador

Redutor	Ventilador [1]	$n1_{máx}$	U4	Ξ1	X2	$FK1_{mín}$
M3RV30	∅ 200	3000	758	450	371	15
M3RV40	∅ 250	3000	821	504	423	15
M3RV50	∅ 315	3000	995	590	491	20
M3RV60	∅ 315	3000	1114	640	519	20
M3RV70	∅ 400	2350	1269	740	607	20
M3RV80	∅ 400	2350	1320	800	625	20
M3RV90	∅ 400	2350	1493	846	652	20

1) Diâmetro externo do ventilador [mm]

É fundamental manter a admissão de ar aberta!

6 Lubrificação por pressão

No caso de redutores com sistema de lubrificação separado (às vezes em combinação com sistema de refrigeração) favor observar o manual de operação separado.

6.1 Bomba acionada pelo eixo

A bomba acionada pelo eixo SHP [1] pode ser usada em ambas as direções.

M.V.. 10...50

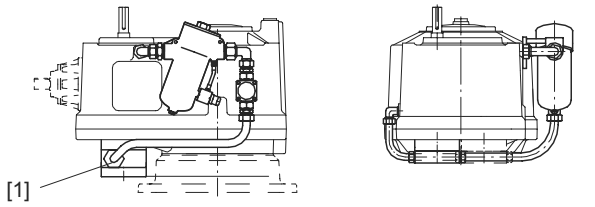


Fig. 49: Bomba acionada pelo eixo

M.V.. 60...90

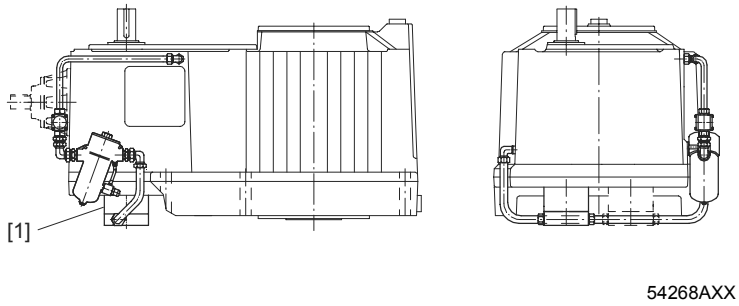


Fig. 50: Bomba acionada pelo eixo

Para o uso de redutores com rotação de entrada variável, é necessário consultar a SEW-EURODRIVE.

O fornecimento padrão inclui:

- Bomba acionada pelo eixo SHP (vertical) [1]
- Versão "IP" equipada com instrumentos e
  - mostrador de pressão óptico (0...10 bar)
  - chave de pressão
- Ligações de tubo e de mangueira.

Na instrução de operação separada encontra-se uma descrição mais detalhada.

Sucção da bomba A ligação do tubo ou da mangueira de sucção e pressão é efetuada independentemente do sentido de rotação do eixo de saída e não deve ser alterada. Se a bomba acionada pelo eixo não acumular pressão dentro de 10 segundos após a partida do redutor (→ Monitorização de fluxo por meio do visor de óleo no redutor), proceda da seguinte maneira:

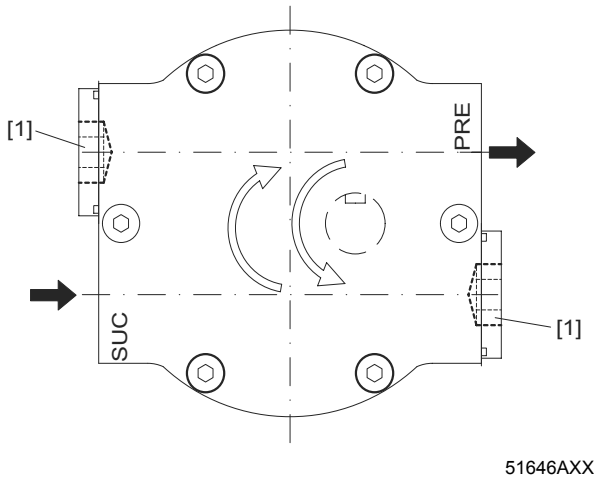


Fig. 51: Bomba acionada pelo eixo

[1] Conector
[SUC] Linha de sucção
[PRE] Linha de pressão

- Solte o conector [1] perto do tubo ou da mangueira de sucção na câmara de válvulas. Abasteça a linha de sucção [SUC] e a bomba com óleo.
- Vire a bomba para que a bomba do redutor seja lubrificada com óleo.
- Certifique-se de que a bomba pode criar um vácuo na linha de sucção [SUC] para que o óleo seja succionado.

- **Lembre-se de que o redutor deve estar suficientemente lubrificado desde o princípio!**
- **A ligação do tubo ou da mangueira de sucção não deve ser modificada!**
- **Não abra a linha de pressão [PRE]!**

6.2 Bomba acionada por motor elétrico

A bomba acionada por motor elétrico MHP [1] é apropriada para o uso em ambas as direções.

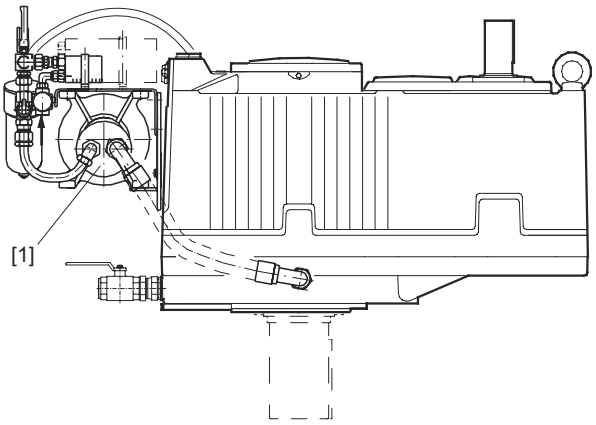


Fig. 52: Bomba acionada por motor elétrico

O fornecimento padrão inclui:

- Bomba acionada por motor elétrico MHP incluindo
  - o motor CA
  - o acoplamento entre o motor CA e a bomba da engrenagem
  - bomba da engrenagem
- Versão "IP" equipada com instrumentos e
  - mostrador de pressão óptico (0...10 bar)
  - chave de pressão
- Ligações de tubo e de mangueira
- Suporte no redutor para encaixar a bomba acionada por motor elétrico.

Motor CA:

Tensão de rede: 220 V - 240 V / 380 V - 420 V, 50 Hz

Instrumentação IP:

Vide bomba acionada pelo eixo

Em caso de outras tensões de rede e/ou operação com 60 Hz, favor contactar a SEW-EURODRIVE. Na instrução de operação separada encontra-se uma descrição mais detalhada.

Também é possível o fornecimento de outros instrumentos opcionais (monitor de fluxo, monitor de temperatura, ...) e equipamento opcional (filtro de óleo, ...). Consulte a SEW-EURODRIVE.

6.3 Sistema de refrigeração externo

No caso de redutores com sistema de refrigeração por óleo/água ou sistema de refrigeração por óleo/ar favor consultar o manual de instruções separado.

6.4 Sistemas de refrigeração e lubrificação providenciados pelo cliente

Informação geral

No caso do cliente encomendar um redutor, para o qual a SEW-EURODRIVE recomende lubrificação por pressão e/ou um sistema de refrigeração adicional, neste capítulo encontram-se algumas regras para a escolha dos componentes em questão.

Em primeiro lugar defina

- a quantidade de óleo necessária Q_P que deve sair da bomba acionada por motor elétrico
- a capacidade de refrigeração P_L do sistema de refrigeração por óleo/água ou do sistema de refrigeração por óleo/ar.

Caso o redutor tenha sido encomendado para um sistema de lubrificação por pressão colocado à disposição pelo próprio cliente, o redutor não pode ser utilizado sem este sistema de lubrificação por pressão.

Escolha da quantidade de admissão de óleo necessária Q_P para a bomba de óleo

A quantidade mínima de admissão de óleo necessária Q_P pode ser escolhida da tabela seguinte:

Tamanho do redutor	Quantidade de admissão de óleo necessária em ltr./min		
	M2PV ...	M3PV... M3RV...	M4PV... M4RV...
10	6.3	7.5	
20	6.9	8.3	
30	8.4	10.0	
40	9.6	11.5	
50	11.0	13.2	15.3
60	12.8	15.2	17.7
70	14.5	17.3	20.2
80	15.9	19.0	22.1
90	17.5	20.9	24.3

Caso um sistema de refrigeração tiver que ser utilizado, a quantidade de admissão de óleo necessária pode ser calculada pela seguinte fórmula:

$Q_R = 2{,}3 \times P_L$

No caso de P_L: a potência dissipada a ser refrigerada (→ "Escolha da potência de refrigeração do sistema de refrigeração")

Q_L indica a quantidade de admissão mínima de óleo para lubrificação por pressão com ou sem sistema de refrigeração. Se $Q_R < Q_L$, então Q_L deve ser usado como o valor necessário da quantidade de admissão de óleo Q_P.

Escolha da potência de refrigeração

$$P_L = \left(P_{K1} - \frac{P_T}{2}\right) \times (1 - \eta)$$

P_L [kW] = potência dissipada a ser refrigerada
P_{K1} [kW] = potência de entrada do redutor
P_T [kW] = potência limite de aquecimento (do catálogo)
h = rendimento do redutor
M2P h = 0,97
M3P, M3R h = 0,955
M4P, M4R h = 0,94

$$Q_R = 2{,}3 \times P_L$$

$$Q_P \geq Q_R$$

Q_R [ltr/min] = quantidade de admissão de óleo necessária para redutores
Q_P [ltr/min] = quantidade de admissão da bomba de óleo

Escolha da potência de refrigeração do sistema de refrigeração

F_L = 1.1 (limpo) ... 1.2 (meio refrigerador sujo)

$$P_C \geq F_L \times P_L$$

P_C [kW] = potência de refrigeração (vide tabela 1.2 e 3)
F_L = fator de segurança para a potência de refrigeração

Recomendamos a utilização dos seguintes dispositivos e componentes adicionais:

- Filtro de óleo com uma fineza de no mínimo 20 μm
- Chave de controle para a verificação da função da bomba acionada por motor elétrico, p. ex., com uma **chave de pressão**
- Em caso de utilização de um sistema de refrigeração: controle da temperatura do óleo no tubo de retorno do refrigerador, p. ex., com um **interruptor de temperatura** ou com um **termômetro óptico**.

Estrutura típica de uma lubrificação por pressão

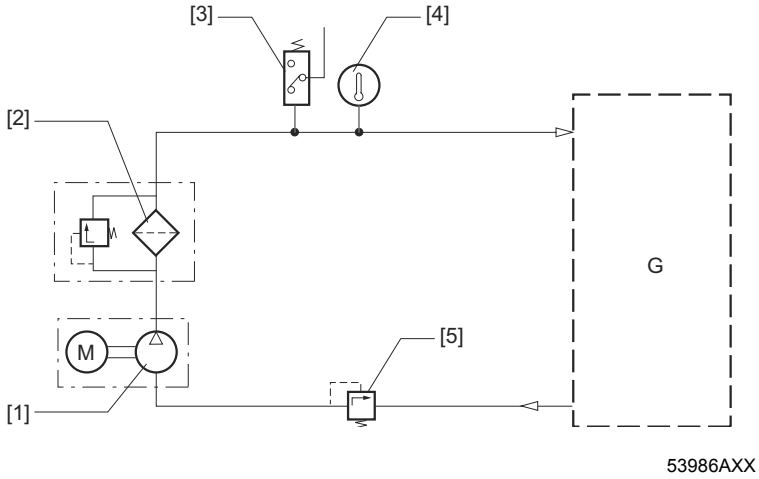


Fig. 53: Lubrificação por pressão

[1] Bomba acionada por motor elétrico
[2] Filtro
[3] Chave de pressão
[4] Termômetro óptico
[5] Válvula de sobrepressão
[G] Redutor

Estrutura típica de uma lubrificação por pressão com sistema de refrigeração por óleo/água

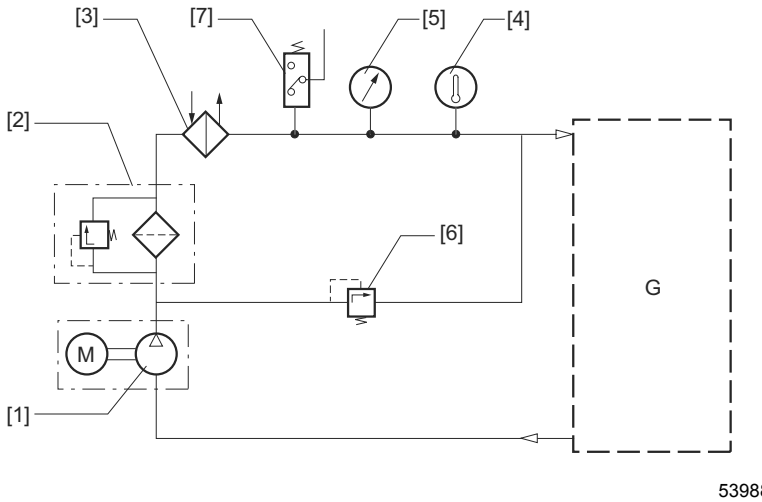
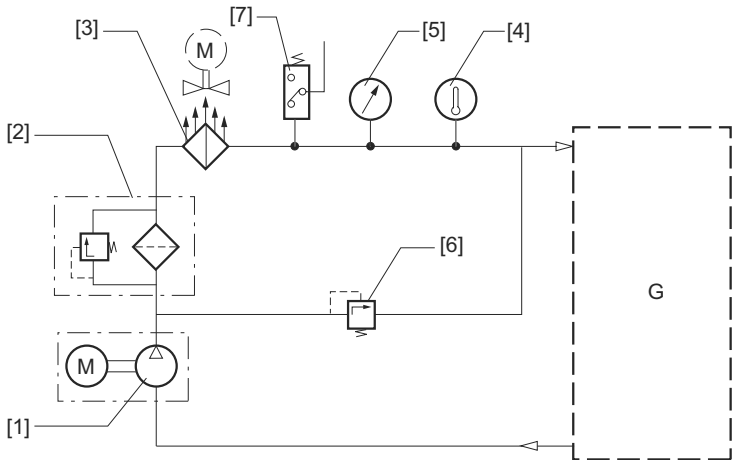


Fig. 54: Lubrificação por pressão com sistema de refrigeração por óleo/água

[1] Bomba acionada por motor elétrico
[2] Filtro
[3] Refrigeração por óleo/água
[4] Termômetro
[5] Manômetro
[6] Válvula de sobrepressão
[7] Chave de pressão
[G] Redutor

Estrutura típica de uma lubrificação por pressão com sistema de refrigeração por óleo/ar



53989AXX

Fig. 55: Estrutura da lubrificação por pressão com sistema de refrigeração por óleo/ar

[1] Bomba acionada por motor elétrico
[2] Filtro
[3] Refrigeração por óleo/ar
[4] Termômetro
[5] Manômetro
[6] Válvula de sobrepressão
[7] Chave de pressão
[G] Redutor

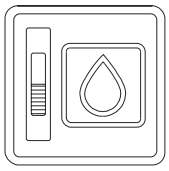
7 Colocação em operação

7.1 Colocação em funcionamento dos redutores da série M

- **Siga sempre as instruções de segurança contida no capítulo "Indicações de segurança".**
- **Durante todos os trabalhos no redutor, é fundamental evitar chamas abertas ou a formação de fagulhas!**
- **Tome todas as medidas de proteção necessárias para proteger o pessoal dos vapores dos solventes do inibidor de fase de vapor!**
- **Antes da colocação em funcionamento, é fundamental verificar se o nível do óleo está correto! As quantidades de lubrificantes estão especificadas no capítulo "Lubrificantes".**
- **Em redutores com proteção para armazenamento por longos períodos: Substitua o bujão na posição marcada no redutor pelo parafuso de purga de ar (posição → capítulo "Formas construtivas").**

Antes da colocação em operação

- **Em redutores com proteção para armazenamento por longos períodos:** retire o redutor da embalagem protetora para transporte por via marítima.
- Retire o anticorrosivo das peças do redutor. Garanta que não haverá danificações nas juntas, superfícies e lábios vedantes devido a atrito mecânico, etc.
- Antes de abastecer com a quantidade e o tipo corretos de óleo, retire os resíduos do óleo protetor do redutor. Para tanto, solte o dreno de óleo e purgue os resíduos do óleo protetor. Em seguida, volte a montar o dreno de óleo.



- Retire o bujão de abastecimento de óleo (posição → capítulo "Formas construtivas"). Para abastecer com óleo, utilize um filtro de enchimento (fineza máx. do filtro 20 μm). Abasteça o redutor com a quantidade e o tipo de óleo corretos (→ capítulo "Placa de identificação"). Regras para a escolha do tipo de óleo correto → capítulo "Lubrificantes". O tipo de óleo especificado na placa de identificação é decisivo. A quantidade de óleo especificada na placa de identificação do redutor é um valor recomendado. **As marcas no visor do nível do óleo são decisivas para definir a quantidade de óleo correta.** Em seguida, volte a montar o bujão de abastecimento de óleo.

- Certifique-se de que os eixos e acoplamentos rodando estão protegidos com tampas de proteção adequadas.
- Em redutores com bomba acionada por motor elétrico, verifique o funcionamento do sistema de lubrificação por pressão. Verifique se a ligação dos dispositivos de monitoração está correta.
- Em caso de armazenagem por longos períodos (máx. aprox. 2 anos), deixe o redutor funcionar sem carga com a quantidade correta de óleo (→ capítulo "Placa de identificação"). Assim estará garantindo que o sistema de lubrificação, e em especial a bomba de óleo, funciona perfeitamente.
- Em caso de redutor com ventilador montado no eixo de entrada, verifique se a admissão de ar está livre e dentro do ângulo especificado (→ capítulo "Ventilador").

Período de amaciamento

A SEW-EURODRIVE recomenda cumprir o período de amaciamento do redutor como primeira fase da colocação em funcionamento. Aumente a carga e a rotação em 2 ou 3 níveis até o máximo. Este processo dura aprox. 10 horas.

Durante o período de amaciamento, considere os seguintes pontos:

- Verifique as cargas especificadas na placa de identificação, pois sua freqüência pode ter um significado decisivo para a vida útil do redutor.
- O redutor roda suavemente?
- Há oscilações ou ruídos de funcionamento incomuns?
- Há deficiência de vedação (lubrificação) no redutor?

Para mais informações e medidas para a eliminação de falhas, consulte o capítulo "Falhas operacionais".

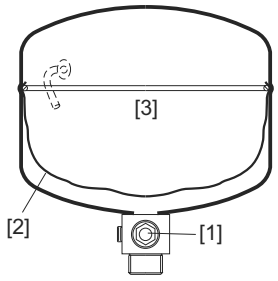
7.2 Colocação em funcionamento do redutor M com contra recuo

Em caso de redutores com contra recuo, observe a direção de rotação do motor!

7.3 Colocação em funcionamento do redutor M com tanque de expansão de óleo de aço

O abastecimento de óleo deve ser realizado com extremo cuidado. Não deve restar ar no redutor. Antes do abastecimento de óleo, a membrana no tanque de expansão de óleo de aço deve estar para baixo. Devido à expansão térmica do óleo durante a operação do redutor, a membrana move-se para cima e para baixo.

Posição da membrana antes da colocação em operação:



52727AXX

Fig. 56: Posição da membrana antes da colocação em operação

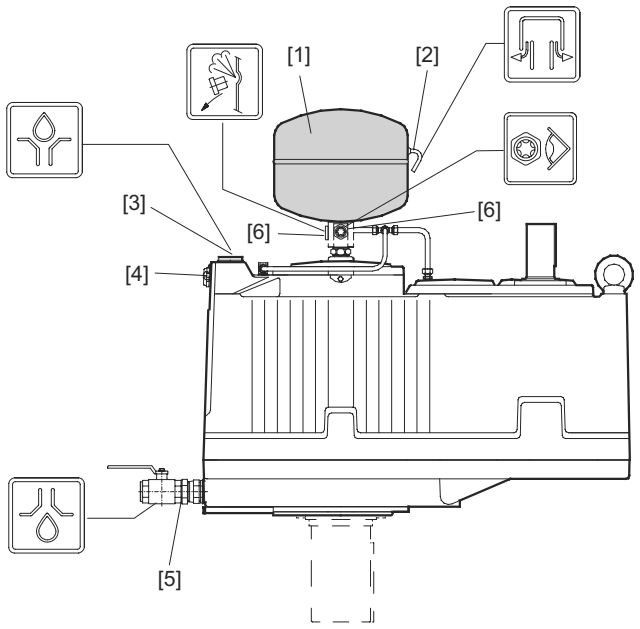
[1] Nível de óleo

[2] Membrana para baixo

[3] Ar

Em caso de penetração de ar abaixo da membrana no tanque de expansão de óleo, o ar poderá pressionar a membrana para cima. Desta maneira ocorre formação de pressão no redutor, o que pode causar deficiências na vedação.

Ao abastecer, o óleo deve estar na temperatura ambiente e o redutor deve estar montado na posição de montagem final. Se o redutor for abastecido antes da instalação, ele não deve ser inclinado durante a montagem, pois neste caso a membrana pressionaria o óleo para cima.



53885AXX

Fig. 57: Redutores industriais M.PVSF../M.RVSF.. com tanque de expansão de óleo de aço

[1]	Tanque de expansão de óleo de aço	[4]	Visor de óleo
[2]	Ventilação	[5]	Dreno de óleo
[3]	Bujão de abastecimento de óleo	[6]	Bujão de respiro

1. Abrir o bujão de respiro [6].
2. Abrir TODOS os bujões superiores do redutor (normalmente são dois ou três), assim como o parafuso de purga de ar, o bujão de abastecimento de óleo e a vareta de nível do óleo (opcional).
3. Aplicar ar comprimido no tanque de expansão de óleo através do parafuso de purga de ar [2]. A membrana abaixa-se (às vezes é audível).
4. Abastecer o redutor de óleo através do orifício da vareta de nível do óleo.
5. Quando o óleo alcançar os orifícios dos bujões, voltar a colocar os bujões na carcaça.
6. Abastecer o redutor de óleo até sair óleo pelo bujão de respiro [6]. Fechar o bujão de respiro.
7. Abastecer de óleo até o visor de óleo [4]
8. Verificar o nível de óleo através do visor de óleo e da vareta de nível do óleo. O nível de óleo no visor é o parâmetro decisivo. Se necessário, completar o abastecimento.
9. Voltar a fechar a vareta de nível do óleo (opcional).
10. Efetuar um funcionamento de teste para garantir que o nível do óleo não caia abaixo do visor de óleo.
11. Somente verificar o nível do óleo quando o redutor tiver alcançado a temperatura ambiente.

7.4 Retirada de funcionamento do redutor M

Desenergize o acionamento e previna a sua ligação involuntária!

Se o redutor for colocado fora de funcionamento por um período prolongado, é necessário colocá-lo em funcionamento num intervalo regular de aprox. 2 a 3 semanas.

Se o redutor for colocado fora de funcionamento por um período **superior a 6 meses**, é necessário tomar medidas de proteção anticorrosiva adicionais:

- **Proteção anticorrosiva das peças internas de redutores com lubrificação por salpico ou banho:**

  Abasteça o redutor até o parafuso de purga de ar com o tipo de óleo especificado na plaqueta de identificação.
- **Proteção anticorrosiva das peças internas de redutores com lubrificação por pressão:**

  Neste caso, é fundamental consultar a SEW-EURODRIVE!
- **Proteção anticorrosiva externa:**

  Efetue a proteção anticorrosiva externa das extremidades dos eixos e das superfícies não pintadas com uma camada protetora à base de cera. Aplique uma camada de graxa nos lábios de vedação dos vedantes para protegê-los do agente anticorrosivo.

Ao voltar a colocar o redutor em funcionamento, favor seguir as instruções do → capítulo "Colocação em funcionamento".

8 Inspeção e manutenção

8.1 Intervalos de inspeção e manutenção

Freqüência	O que fazer?
• Diariamente	• Verifique a temperatura da carcaça: – em caso de óleo mineral: máx. 80°C – em caso de óleo sintético: máx. 90°C • Verifique se há ruídos incomuns no redutor • Verifique se há vazamentos no redutor
• A cada 500 - 800 horas de operação	• Primeira substituição de óleo após a primeira colocação em funcionamento
• Após 500 horas de funcionamento	• Verifique o nível de óleo, se necessário reabasteça (→ capítulo "Placa de identificação")
• A cada 3000 horas de funcionamento, pelo menos a cada 6 meses	• Verifique o óleo: se o redutor for operado ao ar livre ou em ambientes úmidos, verifique o teor de água do óleo. Este não deve superar 0,05 % (500 ppm). • Abasteça o circuito de lubrificação das vedações com graxa. Utilize aprox. 30 g de graxa por niple de lubrificação. • Limpe o parafuso de purga de ar
• Dependendo das condições de operação, pelo menos a cada 12 meses	• Substitua o óleo mineral (→ capítulo "Trabalhos de inspeção e manutenção no redutor") • Verifique se os parafusos de retenção estão apertados com firmeza • Verifique o grau de impurezas e o estado do sistema de refrigeração por óleo/ar • Verifique o estado do sistema de refrigeração por óleo/água • Limpe o filtro de óleo, se necessário substitua o elemento filtrante
• Dependendo das condições de operação, pelo menos a cada 3 anos	• Substitua o óleo sintético (→ capítulo "Trabalhos de inspeção e manutenção no redutor")
• Variável (dependendo de influências externas)	• Retocar ou refazer a pintura e a proteção anticorrosiva das superfícies • Limpe o exterior da carcaça do redutor e do ventilador • Verifique o aquecedor de óleo: • Verifique se todos os condutos e bornes de ligação estão apertados com firmeza e se não apresentam oxidação. • Elimine eventuais incrustações (p. ex., do elemento de aquecimento), substitua se necessário (→ capítulo "Trabalhos de inspeção e manutenção").

8.2 Intervalos de substituição de lubrificantes

Em caso de execuções especiais ou de condições ambientais difíceis/agressivas, substitua o óleo com maior freqüência!

Para a lubrificação, são utilizados óleos lubrificantes minerais CLP e óleos lubrificantes sintéticos à base de PAO (polialfaolefina). O lubrificante sintético CLP HC (segundo DIN 51502), mostrado na figura abaixo, corresponde aos óleos PAO.

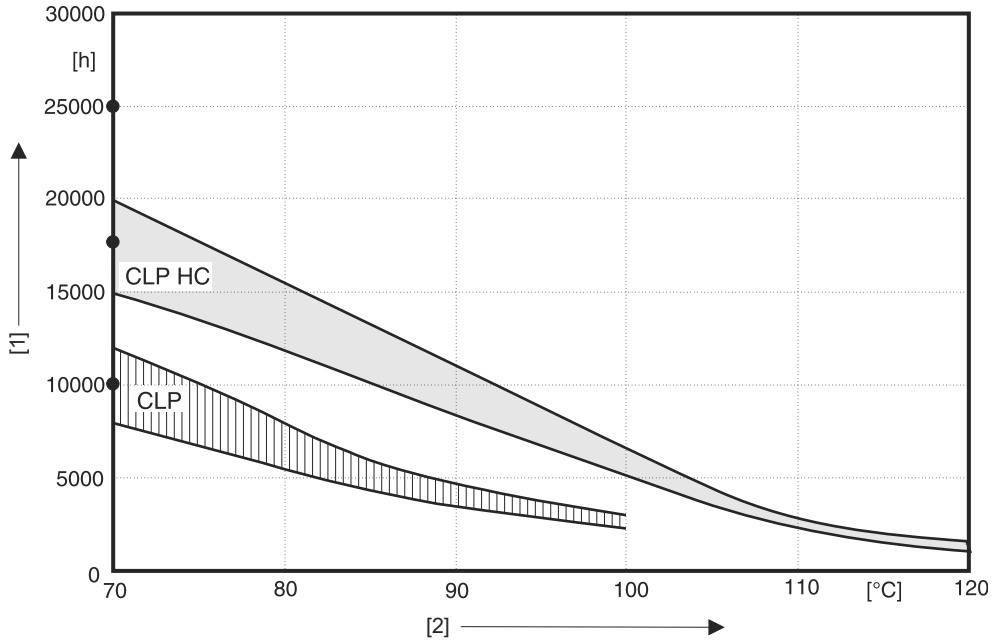


Fig. 58: Intervalos de troca de lubrificantes em redutores M em condições ambientais normais

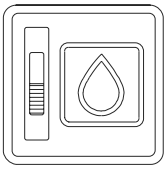
[1] Horas de funcionamento
[2] Temperatura do banho de óleo em regime permanente
- Valor médio por tipo de lubrificante a 70° C

8.3 Trabalhos de inspeção e manutenção no redutor

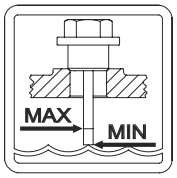
- **Nunca misture lubrificantes sintéticos entre si ou com lubrificantes minerais!**
- **A posição do bujão de nível de óleo, do bujão de drenagem de óleo, do parafuso de purga de ar e do visor de óleo deve ser consultada nos respectivos diagramas no capítulo "Formas construtivas".**

Verificar o nível de óleo

1. **Desenergize o motor e previna a sua ligação involuntária!**
   Esperar até o redutor esfriar! perigo de queimadura!



2. Em redutores com visor de nível óleo: o nível de óleo correto (= centro do visor de óleo) deve ser controlado visualmente.



3. Em redutores com vareta de nível de óleo (opção):
   - Solte e retire a vareta de nível do óleo. Limpe a vareta de nível do óleo e volte a introduzi-la no redutor (**não** aperte com firmeza!).
   - Volte a retirar a vareta de nível do óleo e controle o nível de óleo; corrija-o se necessário: o nível de óleo correto se encontra entre a marca (= nível de óleo máximo) e a extremidade final da vareta de nível do óleo (= nível de óleo mínimo).

Verificar o óleo

1. **Desenergize o motor e previna a sua ligação involuntária!**
   Esperar até o redutor esfriar! Perigo de queimadura!
2. Retire um pouco de óleo pelo dreno.
3. Verifique as características do óleo:
   – Viscosidade
   – Caso o óleo apresente um alto grau de impurezas, é recomendável substituir o óleo mesmo fora dos intervalos de manutenção especificados no capítulo "Intervalos de inspeção e manutenção".

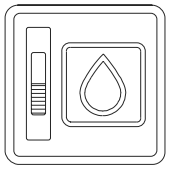
Substituir o óleo

Ao efetuar a substituição do óleo, limpe a carcaça do redutor inteira, eliminando resíduos de óleo e matéria abrasiva. Utilize o mesmo tipo de óleo utilizado para a operação do redutor.

1. **Desenergize o motor e previna a sua ligação involuntária!**

   Esperar até o redutor esfriar! perigo de queimadura! Em redutores com tanque de expansão de óleo, primeiro aguarde que o redutor esfrie até à temperatura ambiente, pois ainda pode haver óleo no tanque de expansão de óleo, que sairia pelo orifício de abastecimento de óleo!

   Observação: o redutor ainda deve estar morno, pois se o redutor estiver frio, a drenagem do óleo será mais difícil devido à maior viscosidade do óleo.
2. Coloque um recipiente debaixo do dreno de óleo.
3. Remova o bujão de abastecimento de óleo, o parafuso de purga de ar e o dreno de óleo. Em redutores com tanque de expansão de óleo de aço, retire adicionalmente o bujão de respiro do tanque de expansão de óleo. Para drenar o óleo completamente, sopre ar através do respiro para dentro do tanque de expansão de óleo. Assim, a membrana de borracha abaixa-se e provoca a drenagem do óleo ainda restante. Ao abaixar-se, a membrana compensa a pressão e facilita o abastecimento de óleo.
4. Retire o óleo completamente.
5. Monte o dreno de óleo.



6. Para abastecer com óleo, utilize um filtro de enchimento (fineza máx. do filtro 20 μm). Abasteça com óleo novo do mesmo tipo através do bujão de abastecimento de óleo (caso contrário, consulte o serviço de apoio a clientes).
   – Abasteça com a quantidade de óleo especificada na placa de identificação (→ capítulo "Placa de identificação"). A quantidade de óleo especificada na placa de identificação do redutor é um valor recomendado. **As marcas no visor de nível do óleo são decisivas para definir a quantidade de óleo correta (opção: vareta de nível do óleo).**
   – Com a vareta de nível do óleo, verifique se o nível de óleo está correto.
7. Aparafusar o bujão de nível de óleo. Em redutores com tanque de expansão de óleo de aço, monte adicionalmente o bujão de respiro do tanque de expansão de óleo.
8. Monte o parafuso de purga de ar.
9. Limpe o filtro de óleo; se necessário, substitua o elemento filtrante (em caso de uso de um sistema de refrigeração por óleo/ar ou óleo/água externo).

Ao retirar a tampa do redutor, aplique nova camada de vedante na superfície de vedação. Caso contrário, a vedação do redutor não será completa! Neste caso, é fundamental consultar a SEW-EURODRIVE!

Limpeza do aquecedor de óleo

Sedimentações de óleo no aquecedor de óleo devem ser removidas. Para a limpeza, desmonte o aquecedor de óleo.

Certifique-se de que desligou a resistência do aquecedor antes de purgar o óleo. A resistência do aquecedor aquecida pode causar explosão devido à vaporização do óleo.

Desmontagem do aquecedor de óleo

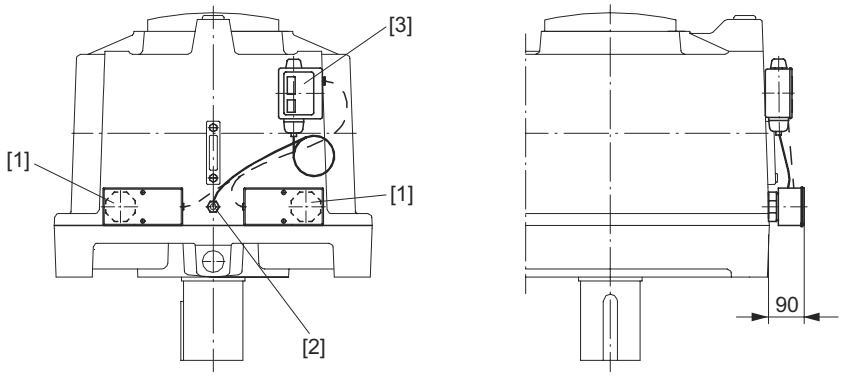


Fig. 59: Aquecimento do óleo para os redutores verticais da série M.V..

[1] Aquecedor de óleo
[2] Termistor
[3] Termostato

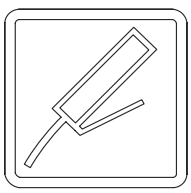
- Desmonte o aquecedor de óleo [1] e a vedação do redutor.
- Desmonte a base da caixa de ligação.
- Limpe a serpentina de aquecimento com solvente.

Cuidado para não danificar a serpentina de aquecimento com raspões ou arranhões!

Montagem do aquecedor de óleo

- Monte o aquecedor de óleo [1] e a vedação do redutor. A serpentina de aquecimento deve estar sempre imersa em líquido.
- Monte a base da caixa de ligação com um anel de fixação junto à vareta de aquecimento.
- Certifique-se de que a vedação entre caixa de ligação e a extremidade superior do elemento de aquecimento esteja fixada corretamente.
- Introduza o sensor de temperatura [2] na banheira de óleo do redutor. Verifique no termostato [3] se a temperatura corresponde à temperatura de ligação desejada.

Abastecimento de graxa



É possível utilizar as graxas de consistência NLGI 2 para a lubrificação das tampas de proteção contra pó relubrificáveis ou vedações tipo labirinto ("Taconite"), montadas opcionalmente no eixo de entrada e de saída (→ capítulo "Lubrificantes", "Graxas").

A posição dos pontos de relubrificação encontram-se definidas na folha de dimensões específicas da encomenda. Aplique aprox. 30 g de graxa por niple de lubrificação, independentemente da posição dos pontos de relubrificação e do tamanho do redutor.

8.4 Redutor vertical com sistema de vedação do tipo Drywell no eixo de saída

Na placa lateral do redutor encontram-se as qualidades de graxa recomendadas e as graxas que podem ser usadas alternativamente.

Quantidade de graxa

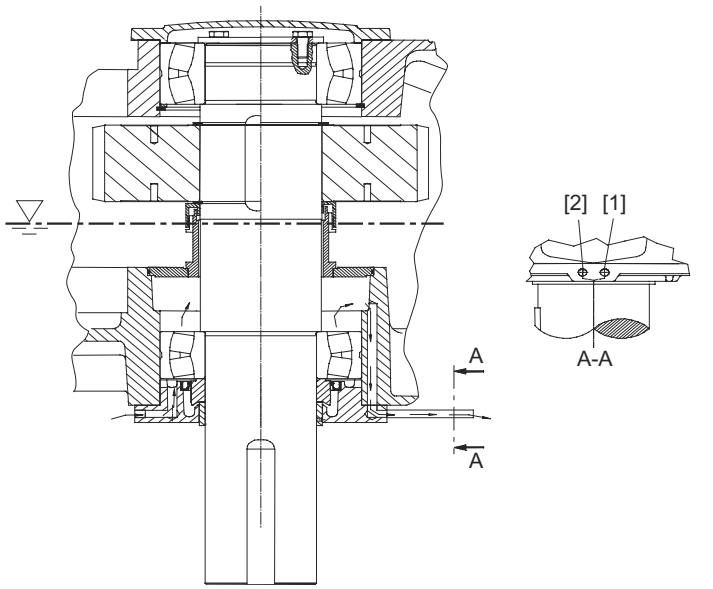


Fig. 60: Sistema de vedação do tipo Drywell no eixo de saída

[1] Abastecimento de graxa
[2] Saída de óleo excedente, retirar a tampa

Quantidade de graxa para versão padrão e versão reforçada.

Tamanho M..V..	Quantidade de relubrificação [g]	abastecimento in icial [g]
10	20	40
20	30	60
30	45	90
40	55	105
50	65	130
60	90	180
70	105	210
80	135	270
90	175	350

Durante a relubrificação, o redutor deve estar quente.

Durante a relubrificação, o eixo de saída deve ser rodado lentamente.

Intervalos de lubrificação

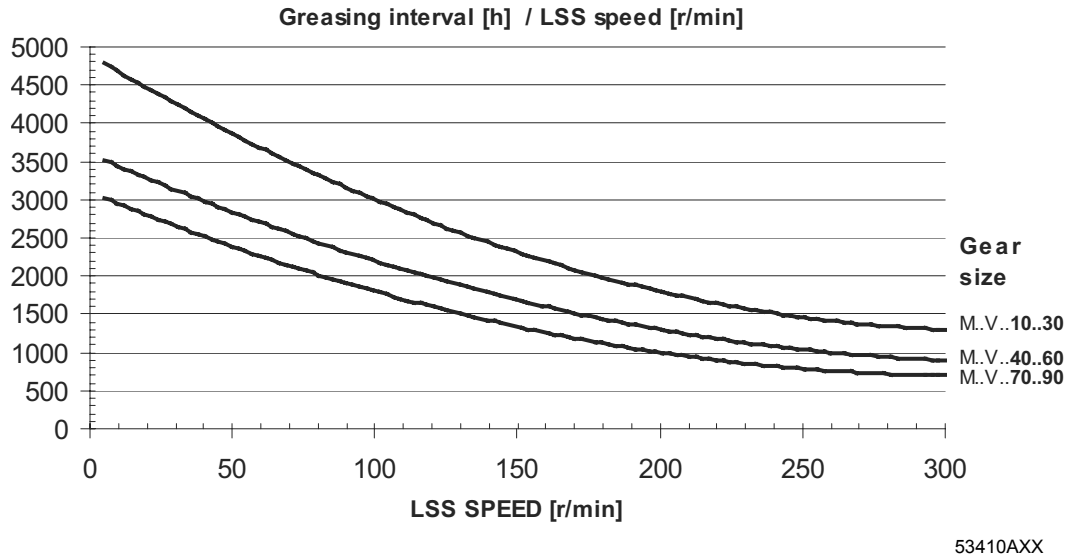


Fig. 61: Intervalos de lubrificação para o sistema Drywell

Tipo de lubrificação

O tipo de lubrificação correto encontra-se na placa de identificação. A quantidade de niples de lubrificação pode ser lida nas especificações técnicas, que se encontram na placa de identificação ou em uma placa separada.

9 Falhas operacionais

9.1 Falhas no redutor

Irregularidade	Causa possível	Solução
Ruído de funcionamento estranho e cíclico	A Ruído de engrenagens/trituração: danos nos rolamentos B Ruído de batimento: irregularidades nas engrenagens	A Verifique o óleo (→ capítulo "Inspeção e manutenção"), troque o rolamento B Consultar o serviço de apoio a clientes
Ruído de funcionamento estranho e irregular	Corpos estranhos no óleo	• Verifique o óleo (→ capítulo "Inspeção e manutenção") • Parar o acionamento, consultar o serviço de apoio a clientes
Ruído de funcionamento estranho na área de fixação do redutor	Fixação do redutor afrouxou-se	• Aperte os parafuso e as porcas de retenção com o torque correspondente • Substitua os parafusos / as porcas de retenção danificados
Temperatura operacional demasiado elevada	A Excesso de óleo B Óleo está velho C Óleo demasiado sujo D Em redutores com ventilador: excesso de sujeira no orifício de admissão de ar / na carcaça do redutor E Defeito na bomba acionada pelo eixo F Defeito no sistema de refrigeração por óleo/água ou óleo/ar	A Controle o nível de óleo, corrija se necessário (→ capítulo "Inspeção e manutenção") B Verifique quando foi efetuada a última substituição de óleo, substitua o óleo se necessário (→ capítulo "Inspeção e manutenção") C Substitua o óleo (→ capítulo "Inspeção e manutenção") D Controle a admissão de ar e limpe se necessário, limpe a carcaça do redutor E Controle a bomba acionada pelo eixo, substitua se necessário F Consulte o manual de instruções do sistema de refrigeração por óleo/água ou por óleo/ar
Excesso de temperatura nos pontos de rolamento	A Pouco óleo ou muito óleo B Óleo está velho C Defeito na bomba acionada pelo eixo D Rolamento danificado	A Controle o nível de óleo, corrija se necessário (→ capítulo "Inspeção e manutenção") B Verifique quando foi efetuada a última substituição de óleo, substitua o óleo se necessário (→ capítulo "Inspeção e manutenção") C Controle a bomba acionada pelo eixo, substitua se necessário D Controle o rolamento, consulte o serviço de apoio a clientes
Vazamento de óleo[1)] • na tampa de montagem • na tampa do redutor • na tampa do rolamento • no flange de montagem • no retentor do lado da entrada ou da saída	A Vedação insuficiente nas tampas de montagem / do redutor / do rolamento / no flange de montagem B Lábio de vedação do retentor virado ao contrário C Retentor danificado / desgastado	A Reaperte o parafuso na tampa em questão e observe o redutor. Vazamento de óleo persiste: consultar o serviço de apoio a clientes B Coloque a válvula de respiro (→ capítulo "Formas construtivas"). Observe o redutor. Vazamento de óleo persiste: consultar o serviço de apoio a clientes C Consultar o serviço de apoio a clientes
Vazamento de óleo • no dreno • no parafuso de purga de ar	A Excesso de óleo B Acionamento colocado na forma construtiva errada C Partidas a frio freqüentes (espuma de óleo) e/ou excesso de óleo	A Corrija o nível do óleo (→ capítulo "Inspeção e manutenção") B Colocar o bujão de respiro na posição correta (→ capítulo "Formas construtivas") e corrigir o nível de óleo (→ capítulo "Lubrificantes")
Defeito no sistema de refrigeração por óleo/água ou óleo/ar		Consulte o manual de instruções do sistema de refrigeração por óleo/água ou óleo/ar!
Temperatura operacional elevada no contra recuo	Contra recuo danificado / com defeito	• Controle o contra recuo, substitua se necessário • Consultar o serviço de apoio a clientes

1) O vazamento de uma pequena quantidade de óleo/graxa pelo retentor é normal durante a fase de amaciamento do redutor (24 horas de funcionamento) (ver também DIN 3761).

Serviço de apoio a clientes

Se necessitar de nosso serviço de assistência técnica e peças de reposição, favor informar os seguintes dados:
- Dados completos da placa de identificação
- Tipo e natureza da falha
- Quando e em que circunstâncias ocorreu a falha
- Causa possível

10 Símbolos e formas construtivas

10.1 Símbolos utilizados

A tabela seguinte mostra os símbolos utilizados nas figuras a seguir e o seu respectivo significado.

Símbolo	Significado
	Parafuso de purga do ar
	Bujão de respiro
	Tampa de inspeção
	Bujão de abastecimento de óleo
	Dreno de óleo
	Vareta de nível do óleo (opcional)
	Visor de óleo
	Visor de nível de óleo
	Indicação de deficiências na vedação do óleo

10.2 Formas construtivas dos redutores da série M.PV..

M.PV.. Lubrificação por banho

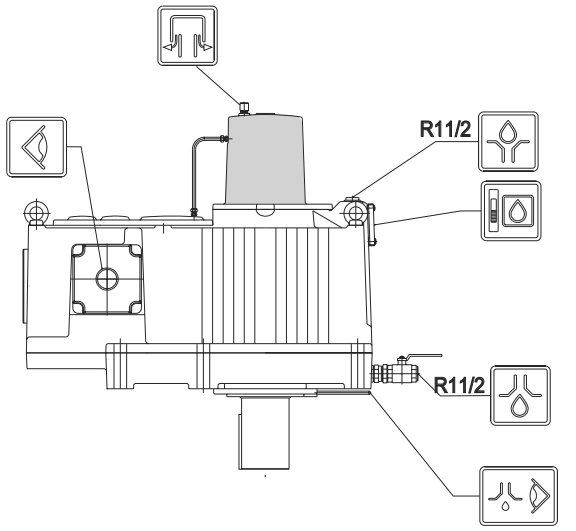


Fig. 62: M.PV.. Lubrificação por banho

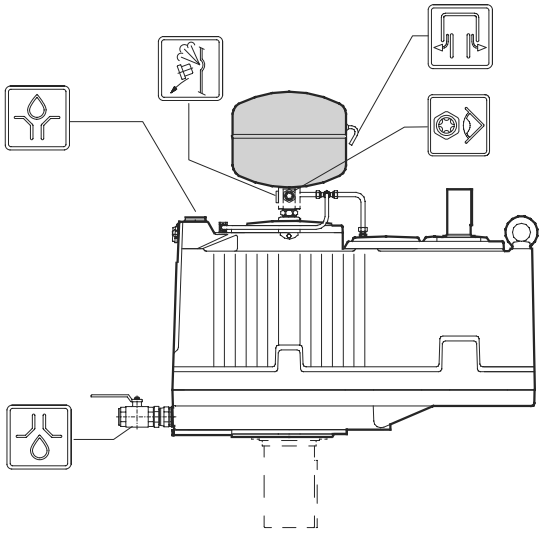
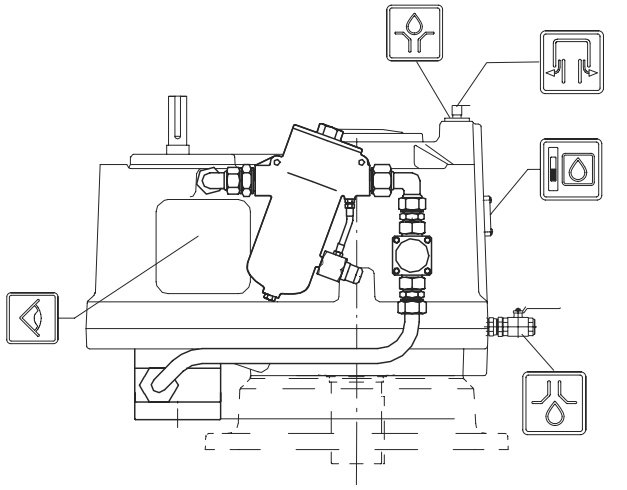


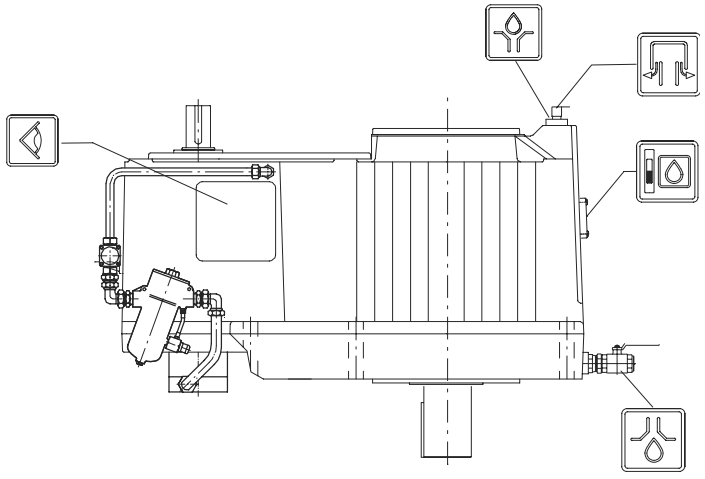
Fig. 63: M.PV.. Lubrificação por banho

M.PV.. Lubrificação por pressão



54216AXX

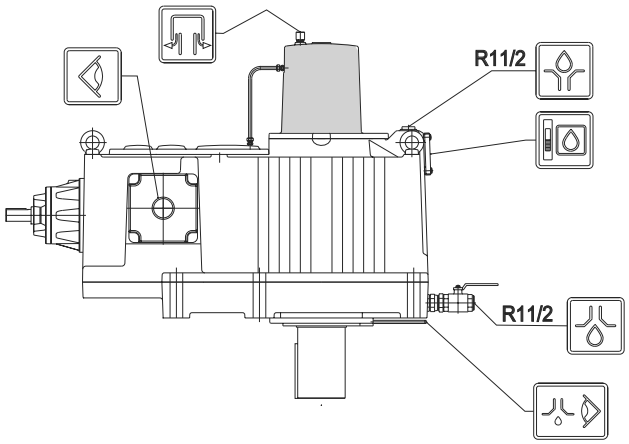
Fig. 64: M.PV.. Lubrificação por pressão



54217AXX

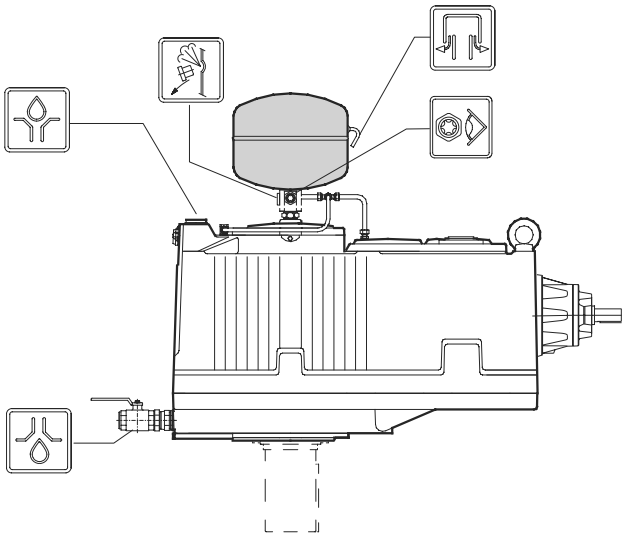
Fig. 65: M.PV.. Lubrificação por pressão

M.RV.. Lubrificação por banho



54270AXX

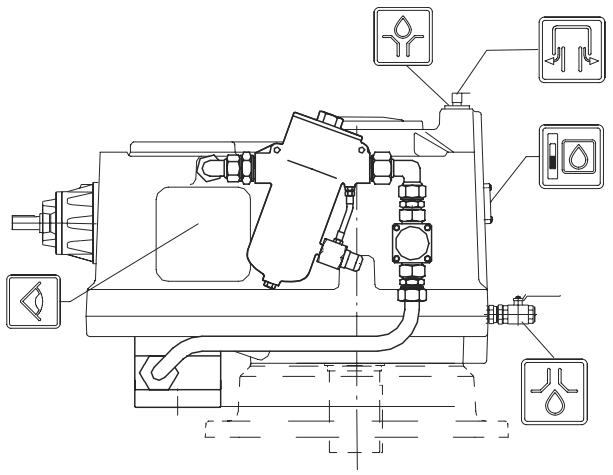
Fig. 66: M.RV.. Lubrificação por banho



54507AXX

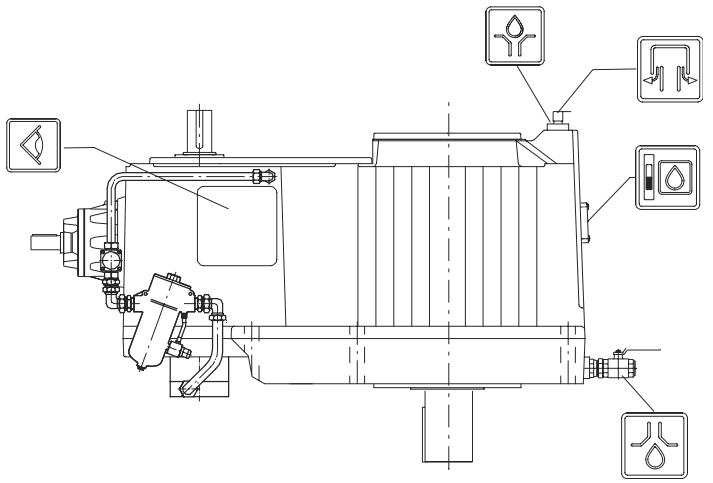
Fig. 67: M.RV.. Lubrificação por banho

M.RV.. Lubrificação por pressão



54246AXX

Fig. 68: M.RV.. Lubrificação por pressão



54273AXX

Fig. 69: M.RV.. Lubrificação por pressão

11 Lubrificantes

11.1 Regras para a escolha do óleo e da graxa

Óleos lubrificantes

Esta norma vale para as seguintes condições:

- Temperatura ambiente na zona entre -30 °C …+40 °C
- Velocidade periférica da engrenagem máx abaixo de 35 m/s
- Todos os tipos de lubrificação por óleo: lubrificação por salpico, por banho e por pressão.

Adicionalmente a classe de viscosidade ISO VG, o óleo também deve conter aditivo antidesgaste, aditivo antiferrugem, antioxidante e vapores espumantes. No mínimo no 12º estágio FZG de acordo com DIN 51354.

O óleo também deve conter aditivos EP. Caso um óleo sintético tenha sido escolhido, por causa da temperatura operacional ou dos intervalos de troca de óleo, a SEW-EURODRIVE recomenda óleos à base de polialfaolefina (PAO).

Óleos minerais

Padrões dos óleos lubrificantes

De acordo com suas classes de viscosidade ISO VG, os óleos lubrificantes são classificados em ISO 3448 und DIN 51519.

ISO VG Classe	ISO 6743-6 Denominação	DIN 51517-3 Denominação	AGMA 9005-D94 Denominação
150	ISO-L-CKC 150	DIN 51517 CLP 150	AGMA 4 EP
220	ISO-L-CKC 220	DIN 51517 CLP 220	AGMA 5 EP
320	ISO-L-CKC 320	DIN 51517 CLP 320	AGMA 6 EP
460	ISO-L-CKC 460	DIN 51517 CLP 460	AGMA 7 EP
680	ISO-L-CKC 680	DIN 51517 CLP 680	AGMA 8 EP

Com aditivos EP

Escolha da classe de viscosidade ISO VG (40 °C)

A temperatura operacional máxima do óleo mineral é de 80 °C. Tabela 1 mostra a classe ISO VG requerida e a temperatura máxima de lubrificação T_L do óleo.

Escolha do óleo lubrificante

Óleo mineral (→ tabela no capítulo "Visão geral dos lubrificantes para os redutores industriais M../Lubrificantes minerais")

Para a operação do redutor ao ar livre é necessário, nos casos abaixo, a utilização de um aquecedor de óleo:

- Lubrificação por salpico ou banho, quando a temperatura de saída estiver abaixo do ponto de gotejamento do óleo.
- Lubrificação por pressão, quando a viscosidade de saída do óleo estiver acima de 2000 cSt.

Óleos sintéticos (PAO)

Padrões dos óleos lubrificantes

De acordo com as suas classes de viscosidade ISO VG, os óleos lubrificantes são classificados em ISO 3448 und DIN 51519.

ISO VG Classe	ISO 6743-6 Denominação
150	ISO-L-CKT 150
220	ISO-L-CKT 220
320	ISO-L-CKT 320
460	ISO-L-CKT 460

Com aditivos EP

Escolha da classe de viscosidade ISO VG (40 °C)

A temperatura operacional máxima do óleo sintético é de 90 °C. (→ Tabela no capítulo 11.2 "Visão geral dos lubrificantes para os redutores industriais M..") mostra a classe ISO VG requerida e a temperatura máxima de lubrificação T_L do óleo.

Escolha do óleo lubrificante

Lubrificantes sintéticos à base de óleos de polialfaolefina (PAO) (→ Tabela no capítulo "Lubrificante sintético à base de polialfaolefina (PAO)"). Para a operação do redutor ao ar livre é necessário, nos casos abaixo, a utilização de um aquecedor de óleo:

- Lubrificação por salpico ou banho, quando a temperatura de saída estiver abaixo do ponto de gotejamento do óleo.
- Lubrificação por pressão, quando a viscosidade de saída do óleo estiver acima de 2000 cSt.

Graxa lubrificante para o rolamento

Padrões das graxas lubrificantes

Se no rolamento for necessário a aplicação de graxas lubrificantes, isto está indicado no redutor e nas especificações técnicas. Contém aditivos EP. Só usar para lubrificar os rolamentos. Classe de consistência NLGI 2.

ISO 6743-9 Denominação	ISO 51502 Denominação
ISO-L-XCCFB 2	**DIN 51502 K2K-30**

É recomendado o uso de graxa lubrificante à base de lítio saponizado.

Escolha da graxa lubrificante

As graxas descritas na tabela 4 são utilizadas em rolamentos de rolos cônicos. Redutores, para os quais o uso de graxa lubrificante é requerido, contém uma placa onde está escrito qual graxa é recomendada.

Redutor lento

O redutor trabalha no limite de lubrificação quando a velocidade periférica da engrenagem se encontrar no seu estágio mais lento, abaixo de 1 m/s (n_2 < 15 1/min).

São recomendados os seguintes pontos:

- Utilizar óleos minerais com EP e aditivo antidesgaste.
- A viscosidade operacional deve ser de ≥ 100 cSt.
- É preciso garantir a limpeza do óleo e da banheira de óleo.

Escolha do óleo, da classe ISO VG (40 °C)

Número de estágios do redutor	Lubrificação por salpico ou por banho[1]		Lubrificação por pressão SEM refrigerador externo[1]		Lubrificação por pressão com istema de refrigeração externo Lubrificação por salpico ou por banho[2]		Lubrificação por pressão com sistema de refrigeração externo Óleo para engrenagem e para os rolamentos[3]		Observação
	ISO VG (40 °C)	T_L [°C]	ISO VG (40 °C)	T_L [°C]	ISO VG (40 °C)	T_L [°C]	ISO VG (40 °C)	T_L [°C]	
2	320	90	320	90	220	70	220	60	Óleo sintético
2	320	80	320	80	220	70	220	60	Óleo mineral
3	460	80	460	80	320	70	320	60	Óleo mineral Óleo sintético
4	460	70	460	70	460	70	320	60	SÓ óleo mineral
5	460	70	460	70	460	70	320	60	SÓ óleo mineral

1) A temperatura de óleo T_L é medida na superfície do óleo.

2) A temperatura do óleo, quando este é introduzido no redutor, difere da temperatura quando ele é utilizado para lubrificar as engrenagens e os rolamentos. Não há NENHUM tubo que vai direto para engrenagem e para os rolamentos. Quando introduzido no redutor, a temperatura do óleo permanece entre 45 °C … 55 °C.

3) O óleo é transportado através de um tubo diretamente para engrenagem e para os rolamentos. Quando introduzido no redutor, a temperatura do óleo permanece entre 45 °C … 55 °C.

T_L = temperatura máx. de lubrificação do óleo, que lubrifica engrenagem e rolamentos

Óleos minerais

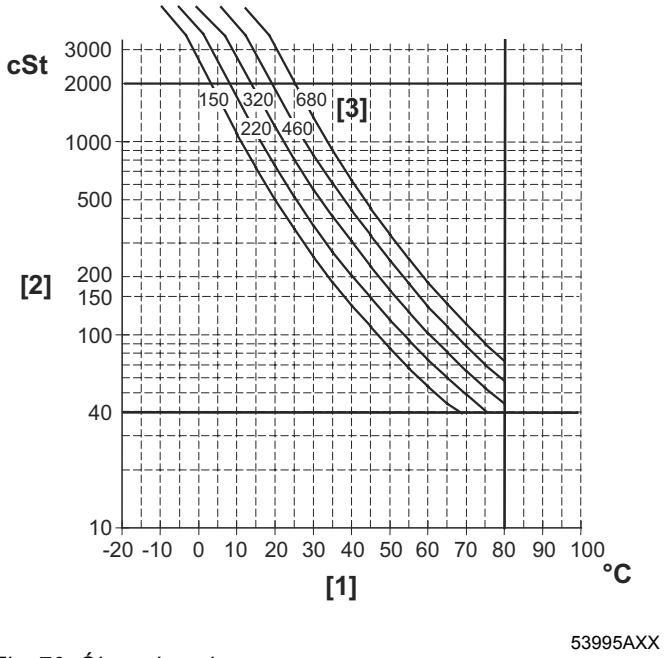


Fig. 70: Óleo minerais

[1] Temperatura do óleo
[2] Viscosidade do óleo operacional
[3] Classe de viscosidade ISO VG do óleo

Óleos sintéticos (PAO)

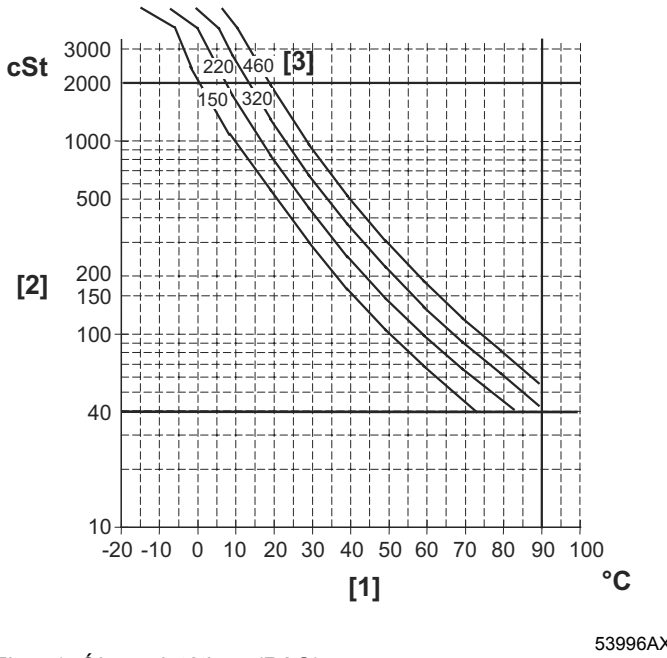


Fig. 71: Óleos sintéticos (PAO)

[1] Temperatura do óleo
[2] Viscosidade do óleo operacional
[3] Classe de viscosidade ISO VG do óleo

11.2 Visão geral dos lubrificantes para os redutores industriais M..

Lubrificantes minerais

ISO VG Classe	AGMA Número	Fornecedor	Tipo de lubrificante	Viscosidade cSt / 40°C	Ponto de gotejamento °C
150	4EP	Aral	Degol BG150	150	-24
		BP	Energol GR-XP150	140	-27
		Castrol	Alpha SP150	150	-21
		Castrol	Alphamax 150	150	-24
		Chevron	Industrial Oil EP150	150	-15
		Dea	Falcon CLP150	150	-21
		Esso	Spartan EP150	152	-27
		Exxon	Spartan EP150	152	-27
		Fuchs	Renolin CLP150 Plus	148	-21
		Gulf	Gulf EP Lubricant HD150	146	-27
		Klüber	Klüberoil GEM 1-150	150	-15
		Kuwait	Q8 Goya 150	150	-27
		Mobil	Mobilgear 629	143	-24
		Mobil	Mobilgear XMP 150	150	-27
		Molub-Alloy	MA-814 / 150	140	-23
		Neste	Vaihteisto 150 EP	145	-27
		Nynäs	Nynäs GL 150	150	-24
		Optimol	Optigera BM150	150	-18
		Petro Canada	Ultima EP150	152	-27
		Shell	Omala Oil F150	150	-21
		Texaco	Meropa 150	142	-30
		Total	Carter EP150	150	-18
		Tribol	Tribol 1100 / 150	151	-28

Lubrificantes

Visão geral dos lubrificantes para os redutores industriais M..

ISO VG Classe	AGMA Número	Fornecedor	Tipo de lubrificante	Viscosidade cSt / 40°C	Ponto de gotejamento °C
220	5EP	Aral	Degol BG220	220	-21
		BP	Energol GR-XP220	210	-27
		Castrol	Alpha SP220	220	-21
		Castrol	Alphamax 220	220	-24
		Chevron	Industrial Oil EP220	220	-12
		Dea	Falcon CLP220	220	-18
		Esso	Spartan EP220	226	-30
		Exxon	Spartan EP220	226	-30
		Fuchs	Renolin CLP220 Plus	223	-23
		Gulf	Gulf EP Lubricant HD220	219	-19
		Klüber	Klüberoil GEM 1-220	220	-15
		Kuwait	Q8 Goya 220	220	-21
		Mobil	Mobilgear 630	207	-18
		Mobil	Mobilgear XMP 220	220	-24
		Molub-Alloy	MA-90 / 220	220	-18
		Neste	Vaihteisto 220 EP	210	-27
		Nynäs	Nynäs GL 220	220	-18
		Optimol	Optigear BM220	233	-15
		Petro Canada	Ultima EP220	223	-30
		Shell	Omala Oil F220	220	-21
		Texaco	Meropa 220	209	-21
		Total	Carter EP220	220	-12
		Tribol	Tribol 1100 / 220	222	-25

ISO VG Classe	AGMA Número	Fornecedor	Tipo de lubrificante	Viscosidade cSt / 40°C	Ponto de gotejamento °C
320	6EP	Aral	Degol BG320	320	-18
		BP	Energol GR-XP320	305	-24
		Castrol	Alpha SP320	320	-21
		Castrol	Alphamax 320	320	-18
		Chevron	Industrial Oil EP320	320	-9
		Dea	Falcon CLP320	320	-18
		Esso	Spartan EP320	332	-27
		Exxon	Spartan EP320	332	-27
		Fuchs	Renolin CLP320 Plus	323	-21
		Gulf	Gulf EP Lubricant HD320	300	-12
		Klüber	Klüberoil GEM 1-320	320	-15
		Kuwait	Q8 Goya 320	320	-18
		Mobil	Mobilgear 632	304	-18
		Mobil	Mobilgear XMP 320	320	-18
		Molub-Alloy	MA-90 / 320	320	-15
		Neste	Vaihteisto 320 EP	305	-24
		Nynäs	Nynäs GL 320	320	-12
		Optimol	Optigear BM320	338	-15
		Petro Canada	Ultima EP320	320	-21
		Shell	Omala Oil F320	320	-18
		Texaco	Meropa 320	304	-18
		Total	Carter EP320	320	-12
		Tribol	Tribol 1100 / 320	317	-23
460	7EP	Aral	Degol BG460	460	-18
		BP	Energol GR-XP460	450	-15
		Castrol	Alpha SP460	460	-6
		Castrol	Alphamax 460	460	-15
		Chevron	Industrial Oil EP460	460	-15
		Dea	Falcon CLP460	460	-15
		Esso	Spartan EP460	459	-18
		Exxon	Spartan EP460	459	-18
		Fuchs	Renolin CLP460 Plus	458	-12
		Gulf	Gulf EP Lubricant HD460	480	-15
		Klüber	Klüberoil GEM 1-460	480	-15
		Kuwait	Q8 Goya 460	460	-15
		Mobil	Mobilgear 634	437	-6
		Mobil	Mobilgear XMP 460	460	-12
		Molub-Alloy	MA-140 / 460	460	-15
		Neste	Vaihteisto 460 EP	450	-15
		Optimol	Optigear BM460	490	-12
		Petro Canada	Ultima EP460	452	-15
		Shell	Omala Oil F460	460	-15
		Texaco	Meropa 460	437	-15
		Total	Carter EP460	460	-12
		Tribol	Tribol 1100 / 460	464	-21

Lubrificantes
Visão geral dos lubrificantes para os redutores industriais M..

ISO VG Classe	AGMA Número	Fornecedor	Tipo de lubrificante	Viscosidade cSt / 40°C	Ponto de gotejamento °C
680	8EP	Aral	Degol BG680	680	-12
		BP	Energol GR-XP680	630	-9
		Castrol	Alpha SP680	680	-6
		Dea	Falcon CLP680	680	-12
		Esso	Spartan EP680	677	-15
		Exxon	Spartan EP680	677	-15
		Fuchs	Renolin CLP680 Plus	671	-15
		Gulf	Gulf EP Lubricant HD680	680	-12
		Klüber	Klüberoil GEM 1-680	680	-12
		Kuwait	Q8 Goya 680	680	-9
		Mobil	Mobilgear 636	636	-6
		Mobil	Mobilgear XMP 680	680	-9
		Molub-Alloy	MA-170W / 680	680	-12
		Neste	Vaihteisto 680 EP	630	-9
		Optimol	Optigear BM680	680	-9
		Petro Canada	Ultima EP680	680	-9
		Statoil	Loadway EP 680	645	-9
		Texaco	Meropa 680	690	-12
		Total	Carter EP680	680	-9
		Tribol	Tribol 1100 / 680	673	-21

Lubrificante sintético à base de polialfaolefina (PAO)

Os lubrificantes sintéticos à base de óleos de polialfaolefina (PAO) correspondem aos óleos CLP HC (segundo DIN 51502).

ISO VG Classe	AGMA Número	Fornecedor	Tipo de lubrificante	Viscosidade cSt		Ponto de goteja-mento °C
				40°C	100°C	
150	4EP	Dea	Intor HCLP150	150	19.8	-36
		Fuchs	Renolin Unisyn CLP150	151	19.4	-39
		Klüber	Klübersynth EG 4-150	150	19	-45
		Mobil	Mobilgear SHC XMP150	150	21.2	-48
		Shell	Omala Oil HD150	150	22.3	-45
		Texaco	Pinnacle EP150	150	19.8	-50
		Total	Carter EP / HT150	150	19	-42
		Tribol	Tribol 1510 / 150	155	18.9	-45
220	5EP	Dea	Intor HCLP 220	220	25.1	-36
		Esso	Spartan Synthetic EP220	232	26.5	-39
		Exxon	Spartan Synthtic EP220	232	26.5	-39
		Fuchs	Renolin Unisyn CLP220	221	25.8	-42
		Klüber	Klübersynth EG 4-220	220	26	-40
		Mobil	Mobilgear SHC XMP220	220	28.3	-45
		Mobil	Mobilgear SHC220	213	26	-51
		Optimol	Optigear Synthic A220	210	23.5	-36
		Shell	Omala Oil HD220	220	25.5	-48
		Texaco	Pinnacle EP220	220	25.8	-48
		Total	Carter EP / HT220	220	25	-39
		Tribol	Tribol 1510 / 220	220	24.6	-42
		Tribol	Tribol 1710 / 220	220	-	-33
320	6EP	Dea	Intor HCLP 320	320	33.9	-33
		Esso	Spartan Synthetic EP320	328	34.3	-36
		Exxon	Spartan Synthetic EP320	328	34.3	-36
		Fuchs	Renolin Unisyn CLP320	315	33.3	-39
		Klüber	Klübersynth EG 4-320	320	38	-40
		Mobil	Mobilgear SHC XMP320	320	37.4	-39
		Mobil	Mobilgear SHC320	295	34	-48
		Optimol	Optigear Synthic A320	290	30	-36
		Shell	Omala Oil HD320	320	33.1	-42
		Texaco	Pinnacle EP320	320	35.2	-39
		Total	Carter EP / HT320	320	33	-36
		Tribol	Tribol 1510 / 320	330	33.2	-39
		Tribol	Tribol 1710 / 320	320	-	-30

ISO VG Classe	AGMA Número	Fornecedor	Tipo de lubrificante	Viscosidade cSt		Ponto de goteja-mento °C
				40°C	100°C	
460	7EP	Dea	Intor HCLP 460	460	45	-33
		Esso	Spartan Synthetic EP460	460	44.9	-33
		Exxon	Spartan Synthtic EP460	460	44.9	-33
		Fuchs	Renolin Unisyn CLP460	479	45	-33
		Klüber	Klübersynth EG 4-460	460	48	-35
		Mobil	Mobilgear SHC XMP460	460	48.5	-36
		Mobil	Mobilgear SHC460	445	46	-45
		Optimol	Optigear Synthic A460	463	44.5	-30
		Shell	Omala Oil HD460	460	45.6	-39
		Texaco	Pinnacle EP460	460	47.2	-39
		Total	Carter EP / HT460	460	44	-33
		Tribol	Tribol 1510 / 460	460	43.7	-33
		Tribol	Tribol 1710 / 460	460	-	-30

11.3 Graxas

A visão geral a seguir apresenta as graxas recomendadas pela SEW-EURODRIVE em caso de uma temperatura operacional entre -30 °C e +100 °C.

Fornecedor	Tipo de lubrificante	Penetração	NLGI 2 (EP) Ponto de goteja-mento °C
Aral	Aralub HLP2	265/295	180
BP	Energrease LS-EPS	265/295	190
Castrol	Spheerol EPL2	265/295	175
Chevron	Dura-Lith EP2	265/295	185
Elf	Epexa EP2	265/295	180
Esso	Beacon EP2	270/280	185
Exxon	Beacon EP2	270/280	185
Gulf	Gulf crown Grease 2	279/290	193
Klüber	Centoplex EP2	265/295	190
Kuwait	Q8 Rembrandt EP2	265/295	180
Mobil	Mobilux EP2	265/295	177
Molub	Alloy BRB-572	240/270	188
Optimol	Olista Longtime 2	265/295	180
Shell	Alvania EP2	265/295	180
Texaco	Multifak EP2	265/295	186
Total	Multis EP2	265/295	190
Tribol	Tribol 3030-2	265/295	182

11.4 Quantidades de lubrificante

As quantidades de lubrificantes aqui especificadas são valores recomendados. Os valores exatos variam dependendo da redução.

M.PV..

Tamanho do redutor M.PV..	Tipo de lubrificação	Quantidade de óleo [l]		
		de 2 estágios M2PV..	de 3 estágios M3PV..	de 4 estágios M4PV..
10	Banho Pressão	34 14	33 13	
20	Banho Pressão	39 16	38 15	
30	Banho Pressão	68 25	66 24	
40	Banho Pressão	94 34	92 33	
50	Banho Pressão	152 51	150 50	148 49
60	Banho Pressão	183 61	180 60	177 59
70	Banho Pressão	263 86	260 85	257 84
80	Banho Pressão	353 122	350 120	347 118
90	Banho Pressão		450 150	446 148

M.RV..

Tamanho do redutor M.RV..	Tipo de lubrificação	Quantidade de óleo [l]	
		de 3 estágios M3RV..	de 4 estágios M4RV..
30	Banho Pressão	66 24	
40	Banho Pressão	92 33	
50	Banho Pressão	150 50	148 49
60	Banho Pressão	180 60	177 59
70	Banho Pressão	260 85	257 84
80	Banho Pressão	350 120	347 118
90	Banho Pressão	450 150	446 148

Em caso de lubrificação por pressão, é fundamental respeitar os dados na placa de identificação e na documentação específica da encomenda!

Glossário

A
Adaptador SPM 56
Montagem do sensor de impulsos de choque ..57
Posições de montagem 57
Aquecedor de óleo 50

B
Base de concreto 24
Bomba de extremidade de eixo SHP 59
Bomba do motor 61

C
Colocação em funcionamento
Redutor com contra recuo 67
Colocação em operação 66
período de amaciamento 67
Colocar o redutor M fora de funcionamento 69
Concretagem 26

D
Denominação do tipo 11
Direções de rotação 13
Drywell 75

E
Estrutura do redutor 9

F
Falhas 77
Falhas no motor
solução 77
Falhas no redutor 77
Falhas operacionais
causas possíveis 77
Fundação do redutor 23

I
Indicações de segurança 5
Instalação mecânica 22
Intervalos de inspeção 70
Intervalos de manutenção 70
Intervalos de substituição de lubrificantes 71

L
Lubrificação de redutores industriais 19
Lubrificação por banho 19
Lubrificação por pressão 21, 59
Lubrificantes 83
Visão geral das quantidades de lubrificantes ..93
Visão geral das graxas 92
Visão geral dos lubrificantes minerais 87
Visão geral dos lubrificantes sintéticos 91

M
Manutenção 70
Montagem de acoplamentos 42
Acoplamento Nor-Mex (tipo G, E) 44
Acoplamento ROTEX 42
Acoplamentos GM, GMD, GMX 48
Montagem de redutores de eixo oco com disco de contração 33
Montagem de um motor com adaptador de motor 38
Montagem do redutor com eixo sólido 28
Montagem do redutor de eixo oco com ligação por chaveta 30

N
Notas de montagem 39

O
Opções para a instalação mecânica 39

P
Placas de identificação 12
Posições dos eixos 13

S
Sensor de temperatura PT100 55
Sistema de refrigeração externo 61
Substituir o óleo 73

T
Tanque de expansão de óleo de aço 19
Tanque de expansão de óleo de ferro fundido ..20
Tolerâncias de instalação 22
Trabalhos de inspeção e manutenção no redutor 72
Abastecimento de graxa 74
Limpeza do aquecedor de óleo 73
Substituir o óleo 73
verificar o nível de óleo 72
Verificar o óleo 72

U
Utilização conforme as especificações 5

V
Ventilador 58
Verificar o nível de óleo 72
Verificar o óleo 72

Índice de endereços

Alemanha			
Administração Fábrica Vendas	**Bruchsal**	SEW-EURODRIVE GmbH & Co KG Ernst-Blickle-Straße 42 D-76646 Bruchsal Postfachadresse Postfach 3023 · D-76642 Bruchsal	Tel. +49 7251 75-0 Fax +49 7251 75-1970 http://www.sew-eurodrive.de sew@sew-eurodrive.de
Service Competence Center	**Centro** Redutores/ Motores	SEW-EURODRIVE GmbH & Co KG Ernst-Blickle-Straße 1 D-76676 Graben-Neudorf	Tel. +49 7251 75-1710 Fax +49 7251 75-1711 sc-mitte-gm@sew-eurodrive.de
	Centro Assistência eletrônica	SEW-EURODRIVE GmbH & Co KG Ernst-Blickle-Straße 42 D-76646 Bruchsal	Tel. +49 7251 75-1780 Fax +49 7251 75-1769 sc-mitte-e@sew-eurodrive.de
	Norte	SEW-EURODRIVE GmbH & Co KG Alte Ricklinger Straße 40-42 D-30823 Garbsen (próximo a Hannover)	Tel. +49 5137 8798-30 Fax +49 5137 8798-55 sc-nord@sew-eurodrive.de
	Leste	SEW-EURODRIVE GmbH & Co KG Dänkritzer Weg 1 D-08393 Meerane (próximo a Zwickau)	Tel. +49 3764 7606-0 Fax +49 3764 7606-30 sc-ost@sew-eurodrive.de
	Sul	SEW-EURODRIVE GmbH & Co KG Domagkstraße 5 D-85551 Kirchheim (próximo a Munique)	Tel. +49 89 909552-10 Fax +49 89 909552-50 sc-sued@sew-eurodrive.de
	Oeste	SEW-EURODRIVE GmbH & Co KG Siemensstraße 1 D-40764 Langenfeld (próximo a Düsseldorf)	Tel. +49 2173 8507-30 Fax +49 2173 8507-55 sc-west@sew-eurodrive.de
	Drive Service Hotline/Plantão 24 horas		+49 180 5 SEWHELP +49 180 5 7394357
	Para mais endereços, consultar os serviços de assistência na Alemanha.		

França			
Fábrica Vendas Assistência técnica	**Haguenau**	SEW-USOCOME 48-54, route de Soufflenheim B. P. 20185 F-67506 Haguenau Cedex	Tel. +33 3 88 73 67 00 Fax +33 3 88 73 66 00 http://www.usocome.com sew@usocome.com
Montadoras Vendas Assistência técnica	**Bordeaux**	SEW-USOCOME Parc d'activités de Magellan 62, avenue de Magellan - B. P. 182 F-33607 Pessac Cedex	Tel. +33 5 57 26 39 00 Fax +33 5 57 26 39 09
	Lyon	SEW-USOCOME Parc d'Affaires Roosevelt Rue Jacques Tati F-69120 Vaulx en Velin	Tel. +33 4 72 15 37 00 Fax +33 4 72 15 37 15
	Paris	SEW-USOCOME Zone industrielle 2, rue Denis Papin F-77390 Verneuil l'Etang	Tel. +33 1 64 42 40 80 Fax +33 1 64 42 40 88
	Para mais endereços consulte os serviços de assistência na França.		

África do Sul			
Montadoras **Vendas** **Assistência técnica**	**Joanesburgo**	SEW-EURODRIVE (PROPRIETARY) LIMITED Eurodrive House Cnr. Adcock Ingram and Aerodrome Roads Aeroton Ext. 2 Johannesburg 2013 P.O.Box 90004 Bertsham 2013	Tel. +27 11 248-7000 Fax +27 11 494-3104 dross@sew.co.za
	Cidade do Cabo	SEW-EURODRIVE (PROPRIETARY) LIMITED Rainbow Park Cnr. Racecourse & Omuramba Road Montague Gardens Cape Town P.O.Box 36556 Chempet 7442 Cape Town	Tel. +27 21 552-9820 Fax +27 21 552-9830 Telex 576 062 dswanepoel@sew.co.za
	Durban	SEW-EURODRIVE (PROPRIETARY) LIMITED 2 Monaceo Place Pinetown Durban P.O. Box 10433, Ashwood 3605	Tel. +27 31 700-3451 Fax +27 31 700-3847 dtait@sew.co.za

Argélia			
Vendas	**Alger**	Réducom 16, rue des Frères Zaghnoun Bellevue El-Harrach 16200 Alger	Tel. +213 21 8222-84 Fax +213 21 8222-84

Argentina			
Montadoras **Vendas** **Assistência técnica**	**Buenos Aires**	SEW EURODRIVE ARGENTINA S.A. Centro Industrial Garin, Lote 35 Ruta Panamericana Km 37,5 1619 Garin	Tel. +54 3327 4572-84 Fax +54 3327 4572-21 sewar@sew-eurodrive.com.ar

Austrália			
Montadoras **Vendas** **Assistência técnica**	**Melbourne**	SEW-EURODRIVE PTY. LTD. 27 Beverage Drive Tullamarine, Victoria 3043	Tel. +61 3 9933-1000 Fax +61 3 9933-1003 http://www.sew-eurodrive.com.au enquires@sew-eurodrive.com.au
	Sydney	SEW-EURODRIVE PTY. LTD. 9, Sleigh Place, Wetherill Park New South Wales, 2164	Tel. +61 2 9725-9900 Fax +61 2 9725-9905 enquires@sew-eurodrive.com.au

Austria			
Montadoras **Vendas** **Assistência técnica**	**Viena**	SEW-EURODRIVE Ges.m.b.H. Richard-Strauss-Strasse 24 A-1230 Wien	Tel. +43 1 617 55 00-0 Fax +43 1 617 55 00-30 http://sew-eurodrive.at sew@sew-eurodrive.at

Bélgica			
Montadoras **Vendas** **Assistência técnica**	**Bruxelas**	CARON-VECTOR S.A. Avenue Eiffel 5 B-1300 Wavre	Tel. +32 10 231-311 Fax +32 10 231-336 http://www.caron-vector.be info@caron-vector.be

Brasil			
Fábrica **Vendas** **Assistência técnica**	**São Paulo**	SEW-EURODRIVE Brasil Ltda. Avenida Amâncio Gaiolli, 50 Caixa Postal: 201-07111-970 Guarulhos/SP - Cep.: 07251-250	Tel. +55 11 6489-9133 Fax +55 11 6480-3328 http://www.sew.com.br sew@sew.com.br
	Para mais endereços consulte os serviços de assistência no Brasil.		

Bulgária			
Vendas	**Sofia**	BEVER-DRIVE GMBH Bogdanovetz Str.1 BG-1606 Sofia	Tel. +359 (2) 9532565 Fax +359 (2) 9549345 bever@mbox.infotel.bg

Camarões			
Vendas	**Douala**	Serviços de assistência eléctrica Rue Drouot Akwa B.P. 2024 Douala	Tel. +237 4322-99 Fax +237 4277-03

Canadá			
Montadoras **Vendas** **Assistência técnica**	**Toronto**	SEW-EURODRIVE CO. OF CANADA LTD. 210 Walker Drive Bramalea, Ontario L6T3W1	Tel. +1 905 791-1553 Fax +1 905 791-2999 http://www.sew-eurodrive.ca l.reynolds@sew-eurodrive.ca
	Vancouver	SEW-EURODRIVE CO. OF CANADA LTD. 7188 Honeyman Street Delta. B.C. V4G 1 E2	Tel. +1 604 946-5535 Fax +1 604 946-2513 b.wake@sew-eurodrive.ca
	Montreal	SEW-EURODRIVE CO. OF CANADA LTD. 2555 Rue Leger Street LaSalle, Quebec H8N 2V9	Tel. +1 514 367-1124 Fax +1 514 367-3677 a.peluso@sew-eurodrive.ca
	Para mais endereços consulte os serviços de assistência no Canadá.		

Chile			
Montadoras **Vendas** **Assistência técnica**	**Santiago de Chile**	SEW-EURODRIVE CHILE LTDA. Las Encinas 1295 Parque Industrial Valle Grande LAMPA RCH-Santiago de Chile Endereço postal Casilla 23 Correo Quilicura - Santiago - Chile	Tel. +56 2 75770-00 Fax +56 2 75770-01 sewsales@entelchile.net

China			
Fábrica **Montadora** **Vendas** **Assistência técnica**	**Tianjin**	SEW-EURODRIVE (Tianjin) Co., Ltd. No. 46, 7th Avenue, TEDA Tianjin 300457	Tel. +86 22 25322612 Fax +86 22 25322611 http://www.sew.com.cn
Montadoras **Vendas** **Assistência técnica**	**Suzhou**	SEW-EURODRIVE (Suzhou) Co., Ltd. 333, Suhong Middle Road Suzhou Industrial Park Jiangsu Province, 215021 P. R. China	Tel. +86 512 62581781 Fax +86 512 62581783 suzhou@sew.com.cn

Colômbia			
Montadoras **Vendas** **Assistência técnica**	**Bogotá**	SEW-EURODRIVE COLOMBIA LTDA. Calle 22 No. 132-60 Bodega 6, Manzana B Santafé de Bogotá	Tel. +57 1 54750-50 Fax +57 1 54750-44 sewcol@andinet.com

Coréia			
Montadoras **Vendas** **Assistência técnica**	**Ansan-City**	SEW-EURODRIVE KOREA CO., LTD. B 601-4, Banweol Industrial Estate Unit 1048-4, Shingil-Dong Ansan 425-120	Tel. +82 31 492-8051 Fax +82 31 492-8056 master@sew-korea.co.kr

Croácia			
Vendas **Assistência técnica**	**Zagreb**	KOMPEKS d. o. o. PIT Erdödy 4 II HR 10 000 Zagreb	Tel. +385 1 4613-158 Fax +385 1 4613-158 kompeks@net.hr

Costa do Marfim			
Vendas	**Abidjan**	SICA Ste industrielle et commerciale pour l'Afrique 165, Bld de Marseille B.P. 2323, Abidjan 08	Tel. +225 2579-44 Fax +225 2584-36

Dinamarca			
Montadoras **Vendas** **Assistência técnica**	**Kopenhagen**	SEW-EURODRIVEA/S Geminivej 28-30, P.O. Box 100 DK-2670 Greve	Tel. +45 43 9585-00 Fax +45 43 9585-09 http://www.sew-eurodrive.dk sew@sew-eurodrive.dk

Eslováquia			
Vendas	**Sered**	SEW-Eurodrive SK s.r.o. Trnavska 920 SK-926 01 Sered	Tel. +421 31 7891311 Fax +421 31 7891312 sew@sew-eurodrive.sk

Eslovênia			
Vendas **Assistência técnica**	**Celje**	Pakman - Pogonska Tehnika d.o.o. UI. XIV. divizije 14 SLO – 3000 Celje	Tel. +386 3 490 83-20 Fax +386 3 490 83-21 pakman@siol.net

Espanha			
Montadoras **Vendas** **Assistência técnica**	**Bilbao**	SEW-EURODRIVE ESPAÑA, S.L. Parque Tecnológico, Edificio, 302 E-48170 Zamudio (Vizcaya)	Tel. +34 9 4431 84-70 Fax +34 9 4431 84-71 sew.spain@sew-eurodrive.es

Estônia			
Vendas	**Tallin**	ALAS-KUUL AS Paldiski mnt.125 EE 0006 Tallin	Tel. +372 6593230 Fax +372 6593231

EUA			
Fábrica **Montadora** **Vendas** **Assistência técnica**	**Greenville**	SEW-EURODRIVE INC. 1295 Old Spartanburg Highway P.O. Box 518 Lyman, S.C. 29365	Tel. +1 864 439-7537 Fax Sales +1 864 439-7830 Fax Manuf. +1 864 439-9948 Fax Ass. +1 864 439-0566 Telex 805 550 http://www.seweurodrive.com cslyman@seweurodrive.com
Montadora **Vendas** **Assistência técnica**	**São Francisco**	SEW-EURODRIVE INC. 30599 San Antonio St. Hayward, California 94544-7101	Tel. +1 510 487-3560 Fax +1 510 487-6381 cshayward@seweurodrive.com
	Filadélfia/PA	SEW-EURODRIVE INC. Pureland Ind. Complex 2107 High Hill Road, P.O. Box 481 Bridgeport, New Jersey 08014	Tel. +1 856 467-2277 Fax +1 856 467-3792 csbridgeport@seweurodrive.com
	Dayton	SEW-EURODRIVE INC. 2001 West Main Street Troy, Ohio 45373	Tel. +1 937 335-0036 Fax +1 937 440-3799 cstroy@seweurodrive.com
	Dallas	SEW-EURODRIVE INC. 3950 Platinum Way Dallas, Texas 75237	Tel. +1 214 330-4824 Fax +1 214 330-4724 csdallas@seweurodrive.com
	Para mais endereços consulte os serviços de assistência nos EUA.		

Finlândia			
Montadoras **Vendas** **Assistência técnica**	**Lahti**	SEW-EURODRIVE OY Vesimäentie 4 FIN-15860 Hollola 2	Tel. +358 201 589-300 Fax +358 201 7806-211 http://www.sew.fi sew@sew.fi

Gabão			
Vendas	**Libreville**	Serviços de assistência eléctrica B.P. 1889 Libreville	Tel. +241 7340-11 Fax +241 7340-12

Grã-Bretanha			
Montadoras **Vendas** **Assistência técnica**	**Normanton**	SEW-EURODRIVE Ltd. Beckbridge Industrial Estate P.O. Box No.1 GB-Normanton, West- Yorkshire WF6 1QR	Tel. +44 1924 893-855 Fax +44 1924 893-702 http://www.sew-eurodrive.co.uk info@sew-eurodrive.co.uk

Grécia			
Vendas **Assistência técnica**	**Atenas**	Christ. Boznos & Son S.A. 12, Mavromichali Street P.O. Box 80136, GR-18545 Piraeus	Tel. +30 2 1042 251-34 Fax +30 2 1042 251-59 http://www.boznos.gr Boznos@otenet.gr

Hong Kong			
Montadoras **Vendas** **Assistência técnica**	**Hong Kong**	SEW-EURODRIVE LTD. Unit No. 801-806, 8th Floor Hong Leong Industrial Complex No. 4, Wang Kwong Road Kowloon, Hong Kong	Tel. +852 2 7960477 + 79604654 Fax +852 2 7959129 sew@sewhk.com

Hungria			
Vendas **Assistência técnica**	**Budapeste**	SEW-EURODRIVE Kft. H-1037 Budapest Kunigunda u. 18	Tel. +36 1 437 06-58 Fax +36 1 437 06-50 office@sew-eurodrive.hu

Índia			
Montadoras **Vendas** **Assistência técnica**	**Baroda**	SEW-EURODRIVE India Pvt. Ltd. Plot No. 4, Gidc Por Ramangamdi · Baroda - 391 243 Gujarat	Tel. +91 265 2831021 Fax +91 265 2831087 mdoffice@seweurodriveindia.com
Escritórios técnicos	**Bangalore**	SEW-EURODRIVE India Private Limited 308, Prestige Centre Point 7, Edward Road Bangalore	Tel. +91 80 22266565 Fax +91 80 22266569 sewbangalore@sify.com
	Mumbai	SEW-EURODRIVE India Private Limited 312 A, 3rd Floor, Acme Plaza Andheri Kurla Road, Andheri (E) Mumbai	Tel. +91 22 28348440 Fax +91 22 28217858 sewmumbai@vsnl.net

Irlanda			
Vendas **Assistência técnica**	**Dublin**	Alperton Engineering Ltd. 48 Moyle Road Dublin Industrial Estate Glasnevin, Dublin 11	Tel. +353 1 830-6277 Fax +353 1 830-6458

Israel			
Vendas	**Tel Aviv**	Liraz Handasa Ltd. Ahofer Str 34B / 228 58858 Holon	Tel. +972 3 5599511 Fax +972 3 5599512 lirazhandasa@barak-online.net

Itália			
Montadoras **Vendas** **Assistência técnica**	**Milão**	SEW-EURODRIVE di R. Blickle & Co.s.a.s. Via Bernini,14 I-20020 Solaro (Milano)	Tel. +39 2 96 9801 Fax +39 2 96 799781 sewit@sew-eurodrive.it

Japão			
Montadoras **Vendas** **Assistência técnica**	**Toyoda-cho**	SEW-EURODRIVE JAPAN CO., LTD 250-1, Shimoman-no, Toyoda-cho, Iwata gun Shizuoka prefecture, 438-0818	Tel. +81 538 373811 Fax +81 538 373814 sewjapan@sew-eurodrive.co.jp

Líbano			
Vendas	**Beirut**	Gabriel Acar & Fils sarl B. P. 80484 Bourj Hammoud, Beirut	Tel. +961 1 4947-86 +961 1 4982-72 +961 3 2745-39 Fax +961 1 4949-71 gacar@beirut.com

Lituânia			
Vendas	**Alytus**	UAB Irseva Merkines g. 2A LT-4580 Alytus	Tel. +370 315 79204 Fax +370 315 79688 irmantas.irseva@one.lt

Luxemburgo			
Montadoras **Vendas** **Assistência técnica**	**Bruxelas**	CARON-VECTOR S.A. Avenue Eiffel 5 B-1300 Wavre	Tel. +32 10 231-311 Fax +32 10 231-336 http://www.caron-vector.be info@caron-vector.be

Malásia			
Montadoras **Vendas** **Assistência técnica**	**Johore**	SEW-EURODRIVE SDN BHD No. 95, Jalan Seroja 39, Taman Johor Jaya 81000 Johor Bahru, Johor Malásia Ocidental	Tel. +60 7 3549409 Fax +60 7 3541404 kchtan@pd.jaring.my

Marrocos			
Vendas	**Casablanca**	S. R. M. Société de Réalisations Mécaniques 5, rue Emir Abdelkader 05 Casablanca	Tel. +212 2 6186-69 + 6186-70 + 6186-71 Fax +212 2 6215-88 srm@marocnet.net.ma

Noruega			
Montadoras **Vendas** **Assistência técnica**	**Moss**	SEW-EURODRIVE A/S Solgaard skog 71 N-1599 Moss	Tel. +47 69 241-020 Fax +47 69 241-040 sew@sew-eurodrive.no

Nova Zelândia			
Montadoras **Vendas** **Assistência técnica**	**Auckland**	SEW-EURODRIVE NEW ZEALAND LTD. P.O. Box 58-428 82 Greenmount drive East Tamaki Auckland	Tel. +64 9 2745627 Fax +64 9 2740165 sales@sew-eurodrive.co.nz
	Christchurch	SEW-EURODRIVE NEW ZEALAND LTD. 10 Settlers Crescent, Ferrymead Christchurch	Tel. +64 3 384-6251 Fax +64 3 384-6455 sales@sew-eurodrive.co.nz

Países Baixos			
Montadoras **Vendas** **Assistência técnica**	**Rotterdam**	VECTOR Aandrijftechniek B.V. Industrieweg 175 NL-3044 AS Rotterdam Postbus 10085 NL-3004 AB Rotterdam	Tel. +31 10 4463-700 Fax +31 10 4155-552 http://www.vector.nu info@vector.nu

Peru			
Montadoras **Vendas** **Assistência técnica**	**Lima**	SEW DEL PERU MOTORES REDUCTORES S.A.C. Los Calderos # 120-124 Urbanizacion Industrial Vulcano, ATE, Lima	Tel. +51 1 3495280 Fax +51 1 3493002 sewperu@terra.com.pe

Polônia			
Montadoras **Vendas** **Assistência técnica**	**Lodz**	SEW-EURODRIVE Polska Sp.z.o.o. ul. Techniczna 5 PL-92-518 Lodz	Tel. +48 42 67710-90 Fax +48 42 67710-99 http://www.sew-eurodrive.pl sew@sew-eurodrive.pl

Portugal			
Montadoras **Vendas** **Assistência técnica**	**Coimbra**	SEW-EURODRIVE, LDA. Apartado 15 P-3050-901 Mealhada	Tel. +351 231 20 9670 Fax +351 231 20 3685 http://www.sew-eurodrive.pt infosew@sew-eurodrive.pt

República Checa			
Vendas	**Praga**	SEW-EURODRIVE CZ S.R.O. Business Centrum Praha Luná 591 CZ-16000 Praha 6 - Vokovice	Tel. +420 220121234 + 220121236 Fax +420 220121237 http://www.sew-eurodrive.cz sew@sew-eurodrive.cz

Romênia			
Vendas **Assistência técnica**	**Bucareste**	Sialco Trading SRL str. Madrid nr.4 011785 Bucuresti	Tel. +40 21 230-1328 Fax +40 21 230-7170 sialco@sialco.ro

Rússia			
Vendas	**São Petersburgo**	ZAO SEW-EURODRIVE P.O. Box 263 RUS-195220 St. Petersburg	Tel. +7 812 5357142 +812 5350430 Fax +7 812 5352287 sew@sew-eurodrive.ru

Senegal			
Vendas	**Dakar**	SENEMECA Mécanique Générale Km 8, Route de Rufisque B.P. 3251, Dakar	Tel. +221 849 47-70 Fax +221 849 47-71 senemeca@sentoo.sn

Sérvia e Montenegro			
Vendas	**Belgrado**	DIPAR d.o.o. Kajmakcalanska 54 SCG-11000 Beograd	Tel. +381 11 3046677 Fax +381 11 3809380 dipar@yubc.net

Singapura			
Montadoras **Vendas** **Assistência técnica**	**Singapura**	SEW-EURODRIVE PTE. LTD. No 9, Tuas Drive 2 Jurong Industrial Estate Singapore 638644	Tel. +65 68621701 ... 1705 Fax +65 68612827 Telex 38 659 sales@sew-eurodrive.com.sg

Suécia			
Montadoras **Vendas** **Assistência técnica**	**Jönköping**	SEW-EURODRIVE AB Gnejsvägen 6-8 S-55303 Jönköping Box 3100 S-55003 Jönköping	Tel. +46 36 3442-00 Fax +46 36 3442-80 http://www.sew-eurodrive.se info@sew-eurodrive.se

Suiça			
Montadoras **Vendas** **Assistência técnica**	**Basileia**	Alfred Imhof A.G. Jurastrasse 10 CH-4142 Münchenstein bei Basel	Tel. +41 61 41717-17 Fax +41 61 41717-00 http://www.imhof-sew.ch info@imhof-sew.ch

Tailândia			
Montadoras **Vendas** **Assistência técnica**	**Chon Buri**	SEW-EURODRIVE (Thailand) Ltd. Bangpakong Industrial Park 2 700/456, Moo.7, Tambol Donhuaroh Muang District Chon Buri 20000	Tel. +66 38 454281 Fax +66 38 454288 sewthailand@sew-eurodrive.co.th

Tunísia			
Vendas	**Tunis**	T. M.S. Technic Marketing Service 7, rue Ibn El Heithem Z.I. SMMT 2014 Mégrine Erriadh	Tel. +216 1 4340-64 + 1 4320-29 Fax +216 1 4329-76

Turquia			
Montadoras **Vendas** **Assistência técnica**	**Istambul**	SEW-EURODRIVE Hareket Sistemleri Sirketi Bagdat Cad. Koruma Cikmazi No. 3 TR-81540 Maltepe ISTANBUL	Tel. +90 216 4419163 + 216 4419164 + 216 3838014 Fax +90 216 3055867 sew@sew-eurodrive.com.tr

Venezuela			
Montadora **Vendas** **Assistência técnica**	**Valencia**	SEW-EURODRIVE Venezuela S.A. Av. Norte Sur No. 3, Galpon 84-319 Zona Industrial Municipal Norte Valencia, Estado Carabobo	Tel. +58 241 832-9804 Fax +58 241 838-6275 sewventas@cantv.net sewfinanzas@cantv.net

Como movimentar o mundo

Com pessoas que pensam rapidamente e que desenvolvem o futuro com você.

Com a prestação de serviços integrados acessíveis a todo momento, em qualquer localidade.

Com sistemas de acionamentos e controles que potencializam automaticamente o seu desempenho.

Com o conhecimento abrangente nos mais diversos segmentos industriais.

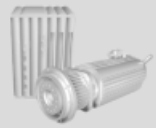
Com elevados padrões de qualidade que simplificam a automatização de processos.

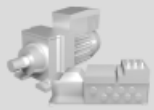
SEW-EURODRIVE
Solução em movimento

Com uma rede global de soluções ágeis e especificamente desenvolvidas.

Com idéias inovadoras que antecipam agora as soluções para o futuro.

Com a presença na internet, oferecendo acesso constante às mais novas informações e atualizações de software de aplicação.





SEW-EURODRIVE GmbH & Co KG
P.O. Box 3023 · D-76642 Bruchsal, Germany
Phone +49 7251 75-0 · Fax +49 7251 75-1970
sew@sew-eurodrive.com

→ **www.sew-eurodrive.com**